

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

87 EP 0 474 701 B1

10 DE 690 27 773 T 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 M 11/00**  
G 07 C 9/00

21	Deutsches Aktenzeichen:	690 27 773.3
86	PCT-Aktenzeichen:	PCT/US90/02297
86	Europäisches Aktenzeichen:	90 908 342.0
87	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 90/13197
86	PCT-Anmeldetag:	26. 4. 90
87	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	1. 11. 90
87	Erstveröffentlichung durch das EPA:	18. 3. 92
87	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	10. 7. 96
47	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	14. 11. 96

30 Unionspriorität: 32 33 31

26.04.89 US 343860

73 Patentinhaber:

BI, Inc., Boulder, Col., US

74 Vertreter:

Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 89522  
Heidenheim

84 Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, DE, FR, GB, IT

72 Erfinder:

WILLIAMSON, Lon, A., West Chester, OH 45069,  
US; PENNYPACKER, Frank, C., Loveland, OH 45140,  
US; COLLIER, Donald, W. 6101 Sheridan Road E.,  
Chicago, IL 60601, US; FULLER, Kip, L., Littleton, CO  
80121, US

64 HAUSARRESTSYSTEM

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 690 27 773 T 2

DE 690 27 773 T 2

Die vorliegende Erfindung betrifft Hausarrestsysteme und insbesondere Systeme zur Überwachung von Geschehnissen, welche Systeme Informationen an eine zentrale Verarbeitungsstelle übermitteln, die sich auf die Anwesenheit, die Identität und die Tätigkeiten eines Gefangenen in Hausarrest beziehen.

### Hintergrund der Erfindung

Der Hausarrest stellt eine Alternative zur Inhaftierung in Anstalten und ein Instrument der Überwachung von Gefangenen dar. In den letzten Jahren wurde das Konzept weiterentwickelt, um das Problem der überfüllten Gefängnisse zu lindern und einen humaneren Strafvollzug sowie bessere Wiedereingliederungsmöglichkeiten für jene zu schaffen, die wegen nichtgewalttätiger bzw. kleinerer Straftaten verurteilt wurden.

Der Hintergrund des Konzepts des Hausarrests ist allgemein in WO88/08655 beschrieben. Es handelt sich dabei um ein Hausarrestsystem zur Bestimmung der Gegenwart eines Gefangenen an einem zugewiesenen entfernten Ort von einem zentralen Büro aus und zur Bestimmung des Einhaltens von festgelegten Verhaltensvorschriften durch den Gefangenen. Das System enthält ein Testgerät wie z.B. ein Testgerät zum Feststellen von Alkohol im Atem, um auf diese Weise die Auswirkung von Alkoholkonsum auf den Gefangenen zu bestimmen und gleichzeitig seine Identität und die Tatsache zu verifizieren, daß die Testinformationen vom identifizierten Gefangenen stammen.

Eines der primären Ziele von Hausarrestsystemen ist die Überwachung der Gegenwart eines zugeordneten Gefangenen in seinem Zuhause oder an einem entfernten Ort, an dem er unter Hausarrest steht. Der Zweck der Überwachung liegt darin, durch an ein zentrales Büro übermittelte Informationen sicherzustellen, daß der betreffende Gefangene gemäß den Bestimmungen seiner Strafe am zugewiesenen Ort verweilt. Zwei allgemeine Kategorien an Anwesenheitsüberwachung wurden vorgeschlagen. Es wurde die Dauerüberwachung vorgeschlagen, um jedes Verlassen des Haftorts durch

den Gefangenen festzuhalten. Solche Systeme umfassen Fernüberwachungseinheiten, die das Verlassen des entfernten Orts durch den Gefangenen nachweisen und dann diese Informationen an ein zentrales Büro mitteilen, um eine Supervisionsstelle von der Vorschriftenverletzung in Kenntnis zu setzen. Eine solche Dauerüberwachung wird üblicherweise durch das Anbringen eines Senders am zugeteilten Gefangenen ermöglicht, der in kurzen Intervallen ein Signal an eine Empfängereinheit aussendet, die permanent am Ort des Hausarrests, z.B. in der Wohnung oder im Haus des Gefangenen, installiert ist, um zu verifizieren, daß sich der Sender in der Nähe dieses Zuhauses befindet.

Solche Geräte bieten den Vorteile, daß die vom Sender erzeugten Signale weniger vom Willen oder der Fähigkeit des Gefangenen zur Mitwirkung abhängig sind; demzufolge kann die Anwesenheit des Gefangenen mit solchen Geräten bei Tag und bei Nacht überwacht werden - ob der Gefangene wach ist oder schläft.

Die zu bestimmten Zeitpunkten erfolgende Überwachung der Anwesenheit eines Gefangenen an einem entfernten Ort ist jedoch praktischer, wenn Tests durchgeführt werden, die teilweise die Mitwirkung des Gefangenen erfordern. Solche Systeme umfassen die Gefangenenidentifizierung durch die Abgabe einer Stimmprobe am entfernten Ort. Sie umfassen weiters das Testen eines Gefangenen, indem dieser einen Test durchführt bzw. einem solchen unterzogen wird. In Hausarrestsystemen in Kombination mit Tätigkeitsüberwachung wie z.B. dem Testen von Alkohol im Atem (siehe WO 88/08655) stellt der in Kombination durchgeführte Stimmidentitätstest ein äußerst zuverlässiges Verfahren zum Verifizieren der Identität der eine Atemprobe abgebenden Person dar. Als Mittel zum Feststellen der Anwesenheit des Gefangenen am entfernten Ort sind Stimmtests oder andere zu bestimmten Zeitpunkten erfolgende Überprüfungen, die die Mitarbeit des Gefangenen erfordern, für jene Zeitspannen ungeeignet, in denen der Gefangene schläft.

Weder die Dauer- noch die Zeitpunktkontrolle schränken den Gefangenen in einer Weise ein, die in vielen Fällen angemessen ist. Demzufolge besteht die Notwendigkeit, andere Arten der Gefangenenüberwachung zu entwickeln, ohne die Flexibilität übermäßig einzuschränken oder die Wirtschaftlichkeit des Systems zu beeinträchtigen.

Die Verwendung von am Gefangenen angebrachten RF-Sendern erforderte gemäß dem Stand der Technik die Ersetzung der Sender oder die Zuteilung von Sendern, nachdem die Heimeinheit in der Wohnung bzw. im Haus des Gefangenen installiert wurde. In der Folge wurde dafür gesorgt, daß die Identität des spezifischen Senders durch ein in der Heimeinheit enthaltenes Codelesemittel verifiziert werden konnte. Solche Mittel erforderten jedoch einen Serviceanruf bei der Heimeinheit, um den Code der Einheit mit einer Nummer des neuen Senders übereinzustimmen. Diese Nummer ist zum Zeitpunkt der Installation der Heimeinheit üblicherweise unbekannt und unterscheidet sich von einer bekannten Nummer. Wenn es das System also erfordern würde, daß die Heimeinheit die Übertragung vor dem Einleiten eines Anrufs an das zentrale Büro bestätigt, ist ein Serviceanruf erforderlich, um den Empfänger so einzustellen, daß er den Sendercode erkennt. Ansonsten müßte jedes Sendersignal zur Identifizierung des Senders an das zentrale Büro übermittelt werden. Dies würde die zentrale Einheit des Systems belasten. Die Notwendigkeit solcher Serviceanrufe vom Überwachungsbüro an den Ort des Hausarrests sowie die wiederholte Übertragung von Informationen an das zentrale Büro lassen die Betriebskosten des Hausarrestsystems unnötig steigen.

Das Vorsehen von Heimeinheiten, die Geschehnisse kontrollieren können, die mit der Überwachung und dem Testen des Gefangenen in Zusammenhang stehen, erforderten die Verwendung von Heimeinheiten, die für bestimmte Überwachungsarten speziell ausgerüstet waren. In Situationen jedoch, wo sich die konkreten Arrestbedingungen eines bestimmten Gefangenen von jenen anderer Gefangener im gleichen Arrestsystem unterscheiden, war es erforderlich, mehrere einzelne Heimeinheiten zu überwachen, die nur bestimmte Tests durchführen, die für einen bestimmten Gefangenen vorgesehen sind. Daher sind auch Serviceanrufe an die Heimeinheit oder das Einstellen der

Heimeinheit vor der Installation erforderlich, sodaß sie nur auf die für einen bestimmten Gefangenen geeigneten Tests reagiert. Wenn es jedoch notwendig ist, den Test nach der Installation der Heimeinheit zu ändern bzw. die Art oder die zeitliche Ansetzung der Tests während des Tages zu ändern, erkennt man, daß es solchen Einheiten des Stands der Technik an Flexibilität mangelt. Demzufolge ist es notwendig, die Flexibilität von Hausarrestsystemen zu verbessern.

In Hausarrestsystemen des Stands der Technik wurden Informationen zwischen dem entfernten und dem zentralen Ort übermittelt. Jede dieser Übermittlungen erstreckt sich über einen bestimmten Zeitraum. Solche Übermittlungen des Stands der Technik umfaßten das Berichten über verschiedene Geschehnisse, die Informationen über die Anwesenheit des Gefangenen oder über seine Tätigkeiten enthalten können. Beim Berichten über solche Geschehnisse kam es nach dem Stand der Technik zu Übertragungen von Signalen, die fälschlicherweise die Anwesenheit oder Abwesenheit eines Gefangenen bzw. das Vorhandensein oder das Fehlen einer richtigen Reaktion oder eines richtigen Ergebnisses auf einen Test meldeten. Außerdem verbraucht das Übermitteln von Informationen von der Heimeinheit zum zentralen Büro Onlinezeit, wodurch die Kosten der technischen Ausstattung des zentralen Büros, die zur Überwachung einer bestimmten Anzahl an Gefangenen erforderlich ist, steigen. Daher ist es notwendig, die Anforderung pro Gefangenen an die zentrale Einheit zu verringern und so die Kapazität des Hausarrestsystems zu erhöhen, damit mehr Gefangene überwacht werden können.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Es ist ein allgemeines Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Hausarrestsystem bereitzustellen, das man flexibel an die Notwendigkeit anpassen kann, die Gegenwart, Identität und Tätigkeiten eines Gefangenen an einem Haftort zu überprüfen. Genauer gesagt ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein solches Hausarrestsystem

bereitzustellen, in dem eine Kombination an permanentem und programmiertem Kontakt mit dem Gefangenen wirkungsvoll und automatisch abläuft.

Insbesondere ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, vom zentralen Büro aus für die Konfiguration der Einheiten an den Haftorten zu sorgen und die Anzahl an Serviceanrufen auf ein Minimum zu reduzieren. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines solchen Hausarrestsystems, das mit der derzeitigen Onlinezeit der zentralen Einheit auskommt, den Zeitaufwand für das Personal der zentralen Einheit minimiert und die Anzahl an Ferneinheiten erhöht, die durch eine bestimmte zentrale Verarbeitungsstelle eines Hausarrestsystems bedient werden können.

Bei RF-Überwachungssystemen des Stands der Technik stellte man fest, daß solche Sender manchmal kein Signal ausreichender Stärke zur Kommunikation mit der bzw. dem Empfang durch die Heimüberwachungseinheit erzeugen können, selbst wenn sich der Gefangene in der Nähe des entfernten Orts befindet. Der Grund liegt darin, daß die Strahlungsmuster des Senders und die Empfangsmuster der Antenne in der Nähe des entfernten Ortes möglicherweise nicht einheitlich sind oder daß der Sender in einen Bereich gelangt, in dem seine Signale abgeschirmt werden. Man stellte fest, daß leitende Gegenstände oder eine leitende Struktur das Signal vom Sender abschirmen können, wodurch die Kommunikation mit der Heimüberwachungseinheit scheitert. Dies führt zu einer falschen und durch die Empfängereinheit detektierten Anzeige, wonach der Gefangene den Ort verlassen hätte. Außerdem sorgt das Eintauchen des Senders in Wasser wie z.B. in eine Badewanne oder ein Schwimmbecken üblicherweise dafür, daß die Übertragung von Signalen gestört wird, die an sich ausreichend stark wären, um detektiert zu werden. Schlimmer noch: der Gefangene ist sich möglicherweise gar nicht bewußt, daß das Signal verloren ging, und korrigiert somit das Problem nicht rechtzeitig, sodaß ein falsches Ausgangssignal zur Host- oder Zentraleinheit geschickt wird.

Beim Stand der Technik wird auf diese Weise eine übermäßig große Anzahl falscher Signale erzeugt. Wenn die Erzeugung solcher Signale ein meldbares Geschehnis darstellt, das eine Kommunikation mit der zentralen Einheit mit sich bringt, werden übermäßig viele Informationen an die zentrale Einheit übermittelt und die Onlinezeit der zentralen Einheit unnötigerweise mit dem Empfang von Signalen ausgefüllt, die möglicherweise nur einen vorübergehenden Verlust der RF-Kommunikation vom Gefangenen an den Empfänger am Haftort anzeigen.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen größeren Schutz vor der Umgehung der Anwesenheits-, Identitäts- und Testerfordernisse des Systems durch den Gefangenen zu bieten.

Ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zur Überwachung der Anwesenheit eines Gefangenen an einem entfernten Ort von einem zentralen Büro aus umfaßt das Bereitstellen einer Datenspeichervorrichtung am entfernten Ort und das Durchführen zumindest eines Tests am entfernten Ort bezüglich des Zustandes der Person an dem entfernten Ort, dadurch gekennzeichnet, daß programmierte Informationen, die die Parameter des durchzuführenden Tests definieren, vom zentralen Büro in die Datenspeichervorrichtung geladen werden und die aus dem Test gewonnenen Informationen dann gemäß den vom zentralen Büro geladenen programmierten Informationen zum zentralen Büro übertragen werden.

Ein erfindungsgemäßes Hausarrestsystem, um von einem zentralen Büro aus einen bestimmten Gefangenen an einem entfernten Haftort zu überwachen, wo der bestimmte Gefangene zur unbewachten Haft festgesetzt ist, umfaßt Mittel am entfernten Ort, um zumindest einen unüberwachten Test durchzuführen, an dem der Gefangene entsprechend einer Bedingung seiner Haft teilnimmt, Mittel zum Aktivieren der Testdurchführungsmittel, Mittel am entfernten Ort zum Erzeugen eines Signals, das Information von dem/den Test(s) trägt, und Mittel zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zwischen dem entfernten Ort und dem zentralen Büro,

dadurch gekennzeichnet, daß das Testmittel zur Durchführung einer Vielzahl verschiedener Tests dient, von denen jeder durch programmierte Informationen definiert ist, daß das System Mittel zum Mitteilen programmierter Information vom zentralen Büro zum entfernten Ort durch die Kommunikationsverbindung umfaßt, um die Parameter zumindest eines der durchzuführenden Tests aus der Vielzahl davon auszuwählen und zu definieren, und daß das Aktivierungsmittel am entfernten Ort vorgesehen ist und bewirkt, daß der/die gemäß der programmierten Information vom zentralen Büro gewählte(n) Test(s) durchgeführt wird/werden, sowie dadurch, daß das Signalerzeugungsmittel Information von dem/den Test(s) gemäß der vom zentralen Büro programmierten Information zum zentralen Büro überträgt.

Das Hausarrestsystem kann eine Vielzahl an Tests zur Überwachung von Geschehnissen an einem entfernten Ort ermöglichen und die Anwesenheit, Identität oder die Tätigkeiten des Gefangenen in einer von der zentralen Einheit ausgewählten und zeitlich festgelegten Kombination bestimmen. Genauer gesagt ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Mitteilen von Information zwischen der zentralen Einheit und dem Haftort bereitgestellt. Dies ermöglicht die Auswahl der Zeitpunkte und Arten der diversen Tests von der zentralen Einheit aus. Genauer gesagt ist das System mit einer Heimüberwachungseinheit ausgestattet, die von einer Zentral- oder Hosteinheit die Art und den Zeitpunkt des nächsten Tests empfängt.

In einer bevorzugten und dargestellten Ausführungsform enthält das Hausarrestsystem einen an einem bestimmten Gefangenen angebrachten Sender, um Signale in kurzen Intervallen auszusenden und dadurch für die permanente Bestimmung der Anwesenheit des Gefangenen an einem entfernten Ort zu sorgen. Das System der bevorzugten Ausführungsform ist mit einer Einheit am entfernten Ort ausgestattet, die von einem am Gefangenen befestigten Sender übertragene Signale empfängt und eine Vorrichtung zum Testen von Alkohol im Atem umfaßt, um den Gefangenen einem Alkoholttest in Kombination mit einem Stimmtest zu unterziehen, um die Identität der die Atemprobe abgebenden Person zu verifizieren, damit bestätigt werden kann, daß die den Atemtest



durchführende Person tatsächlich der betreffende Gefangene ist. Die bevorzugte Ausführungsform des Systems bietet weiters die Möglichkeit, zu vorbestimmten Zeitpunkten mit dem zentralen Büro zu kommunizieren und selektiv eine Verbindung zu einer Telefonleitung herzustellen, um Telefongespräche vom zentralen Büro zu empfangen. Die Ausführung der verschiedenen Schritte bzw. Ereignisse wird durch Signale aus dem zentralen Büro bestimmt und fernprogrammiert.

Die am entfernten Ort befindliche Hausarresteinheit kann einen Prozessor zum automatischen Überwachen bestimmter Zustände am entfernten Ort aufweisen; Beispiele sind die Anwesenheit oder Abwesenheit des Gefangenen, die Durchführung eines Atemtests oder eines Stimmtests, die Bestätigung der Identität der die Stimmprobe abgebenden Person und das Speichern der Ergebnisse der verschiedenen Geschehnisse am entfernten Ort. Das System ist weiters mit Mittel ausgestattet, die Anrufen vom entfernten Ort an die zentrale Einheit Priorität einräumen bzw. Anrufe einleiten, wobei dies in Einklang mit einem am entfernten Ort befindlichen Prioritätssystem geschieht, das zum Zeitpunkt jeder Mitteilung an das zentrale Büro durch eine Rückmeldungsnachricht des zentralen Büros, die Anweisungen für zukünftige Tests und Geschehnisse enthält, aktualisiert und modifiziert wird.

Die Heimüberwachungseinheit des Hausarrestsystems empfängt zum Zeitpunkt jeder Mitteilung vom entfernten Ort an die zentrale Einheit vorzugsweise Informationen, die sich auf die Identität des Senders beziehen, der an der am entfernten Ort befindlichen Person befestigt ist. Wenn eine Änderung im einem Gefangenen zugeordneten Sender vorgenommen wird, wird die Heimüberwachungseinheit über eine Änderung im ID-Code des Senders ohne die Durchführung eines Serviceanrufs informiert.

In der Heimüberwachungseinheit des Hausarrestsystems an einem entfernten Ort besteht günstigerweise die Möglichkeit, dem Gefangenen immer zu signalisieren, wenn der an ihm angeschlossene Sender kein Signal mehr erzeugt, das durch die Heimüberwachungseinheit empfangen wird. Das Signal gibt dem Gefangenen

genügend Zeit, den Sender innerhalb des Überwachungsbereichs zu bewegen, um so die Übertragung eines falschen Weggangssignals an das zentrale Büro zu vermeiden. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Heimüberwachungseinheit mit einem Mittel ausgestattet, das dem Gefangenen immer anzeigt, wenn ein Signal von seinem Sender nicht empfangen wird, und dem Gefangenen ausreichend Zeit gibt, wieder in den Überwachungsbereich zu gelangen bzw. den Sender aus dem Abschirmungsbereich zu bringen, falls dies und kein wirkliches Verlassen des entfernten Orts die Ursache für den Signalverlust sein sollte.

Das System und Verfahren bieten den Vorteil, daß die Notwendigkeit persönlicher Kontrollanrufe durch Überwachungsbeamte an die Heimeinheit, um falsch gemeldete Geschehnisse zu überprüfen oder die Parameter der Heimeinheit so zu programmieren bzw. einzustellen, daß verschiedene Tests durchgeführt oder Ersetzungen des Senders oder anderer Geräte bestätigt werden, verringert wird. Außerdem bieten sie den Vorteil, daß ein Gefangener dem Überwachungsbüro berichten muß, um Sendergeräte zugeordnet zu bekommen, während es den Betreibern des Systems ermöglicht wird, die Heimüberwachungseinheit richtig zu programmieren, um die Identität des jeweiligen Senders zu erkennen.

Weitere Vorteile sind die Veränderbarkeit des Programms von der zentralen Einheit aus sowie die Fähigkeit, meldbare Geschehnisse zeitlich festzulegen oder zu verschieben und die Zeitpunkte und Art der in der Heimeinheit durchzuführenden Tests zu ändern. Dies ist insofern ein großer Vorteil, als die Diensthabenden in der zentralen Einheit als Reaktion auf Information, die von einem bestimmten entfernten Ort empfangen wird, die Entscheidung treffen können, einen anderen nachfolgenden Test oder die Zeitpunkte zukünftiger Tests als Reaktion auf die berichtete Information anzusetzen. Folgetests zum besseren Kontrollieren und Verstehen der Art der berichteten Testinformation über das Verhalten des Gefangenen am Haftort können somit durchgeführt werden.

Außerdem weisen die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung den Vorteil einer beträchtlichen Verringerung der Onlinezeit der Überwachungsgeräte der zentralen Einheit auf, indem die Anzahl an Berichten über Weggänge von Gefangenen verringert wird, wenn die Ausgangssignale in Wirklichkeit auf einen unbeabsichtigten oder vorübergehenden Verlust des Signals aus dem Sender und nicht auf ein echtes Verlassen des Haftorts durch den Gefangenen zurückzuführen sind.

Diese und andere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Details der Patentanmeldung und der folgenden ausführlichen Beschreibung der Abbildungen, worin:

Fig.1 ein Blockdiagramm ist, das ein Hausarrestsystem gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig.2 ein Blockdiagramm eines RF-Senders des Fußringtyps ist, der an einem Gefangenen befestigt ist, der am entfernten Ort des Systems von Fig.1 unter Hausarrest steht;

Fig.3 ein Blockdiagramm einer Heimüberwachungseinheit eines Hausarrestsystems von Fig.1 ist;

Fig.4 ein Blockdiagramm einer Zentral- oder Hosteinheit eines Hausarrestsystems von Fig.1 ist;

Fig.5 ein Flußdiagramm der Einsekunden-Interruptschleife des an der Heimüberwachungseinheit von Fig.3 angeschlossenen Mikroprozessors ist;

Fig.6 ein Flußdiagramm der Programmierung des Mikroprozessors der Heimüberwachungseinheit von Fig.3 ist, die den Programmablauf der Interruptgesteuerten Host-Anrufroutine darstellt;

Fig.7 ein Flußdiagramm der Startroutine des Mikroprozessors der Heimüberwachungseinheit von Fig.3 ist;

Fig.8 ein Flußdiagramm der Radiofrequenzkontrollroutine des Mikroprozessors der Heimüberwachungseinheit von Fig.3 ist;

Fig.9 ein Flußdiagramm der Testdurchführungs- und Initiationsroutine der Heimüberwachungseinheit von Fig.3 ist;

Fig.9A ein Flußdiagramm der in Fig.9 aufgerufenen Stimmtestroutine ist;

Fig.9B ein Flußdiagramm der in Fig.9 aufgerufenen Alkoholtestroutine ist;

Fig.9C ein Flußdiagramm des Teils des Stimmtestablaufs ist, der durch die Stimmtestroutine durchgeführt wird, die in der Testprozedur von Fig.9 aufgerufen wird.

#### Ausführliche Beschreibung der Abbildungen

Bezug nehmend auf Fig.1 ist eine bevorzugte Ausführungsform des Hausarrestsystems 10 gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Das System 10 umfaßt einen entfernten Haftort 11 und ein zentrales Büro 12, von dem aus die Anwesenheit, Identität und die Tätigkeiten eines Gefangenen 13 am entfernten Ort 11 durch eine Kommunikationsverbindung 14 fernüberwacht werden. Der entfernte Ort 11 ist üblicherweise das Zuhause eines Gefangenen 13, in dem dieser unter Hausarrest steht, anstatt seine Strafe in einer Haftanstalt abzusitzen.

Wie dies ausführlich im hierin durch Verweis aufgenommenen Dokument WO 88/08655 beschrieben wird, ist der Haftort 11 einer aus einer Vielzahl an Haftorten, an denen verschiedene bestimmte Gefangene unter Hausarrest stehen. Das System 10

umfaßt weiters das zentrale Büro 12, das durch eine Kommunikationsverbindung 14 selektiv mit einem beliebigen oder mehreren der entfernten Haftorte 11 verbunden sein kann. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit ist nur ein Haftort 11 dargestellt und nachstehend beschrieben.

Ein Gefangener 13 wird durch die Verwaltung des Hausarrestsystems 10 einem entfernten Ort 11 zugewiesen, an dem er unter Hausarrest steht. Zur permanenten Überwachung der Anwesenheit des Gefangenen 13 am entfernten Ort 11 ist ein Fußring 15 am Gefangenen 13 befestigt. Der Fußring 15 enthält einen RF-Sender 16, der mittels eines Riemens 17 am Knöchel des Gefangenen 13 befestigt werden kann. Der Knöchelriemen 17 kann, sobald er am Gefangenen 13 angebracht ist, von dessen Knöchel nur durch Durchschneiden entfernt werden. Der Knöchelriemen 17 bildet entweder durch darin eingebettete Leiter oder durch Verwendung von Halbleitermaterial in seiner Konstruktion einen Teil einer leitenden Schaltung, die jegliches Durchschneiden des Riemens 17 bzw. dessen Entfernung vom Sender 16 detektiert. Die Komponenten des Senders sind so konstruiert, daß sie auf den detektierten Eingriff reagieren und ein entsprechendes Signal erzeugen, sollte der Riemen 17 durchgeschnitten und der Sender 16 vom Gefangenen entfernt werden.

Der RF-Sender 16 ist batteriebetrieben und sendet kontinuierlich in regelmäßigen Abständen ein UHF-Signal aus. Wenn sich der den Fußring 15 tragende Gefangene 13 in ausreichender Nähe zum entfernten Ort 11 befindet, z.B. etwa 120 Fuß, wird ein vom RF-Sender erzeugtes Signal von einer Heimüberwachungseinheit HMU 20 empfangen, die durch die Überwachungsbehörde am entfernten Ort 11 installiert wurde. Die HMU 20 enthält Schaltungen zum Empfang des RF-Signals vom Sender, um die Anwesenheit des Gefangenen 13 zu bestimmen, sowie Schaltungen zur Durchführung anderer Tests, einschließlich zeitlich geplanter Tests zur Verifizierung der Identität und bestimmter Tätigkeiten des Gefangenen 13. Um Daten für diese anderen Tests aufzunehmen, besitzt die HMU 20 eine mit ihr verbundene Stimm- und Alkoholtestmaske 21, die konstruiert ist, sowohl eine Stimmprobe des jeweiligen

Gefangenen oder irgendeiner anderen die Maske 21 verwendenden Person als auch eine Atemprobe aufzunehmen, worauf ein Atemalkoholtest durchgeführt wird. Die Maske 21 und die mit der Maske 21 in Verbindung stehenden Systemkomponenten sind ausführlicher in WO 89/03530 mit dem Titel "A Breath Alcohol Testing System" beschrieben.

Die HMU 20 am entfernten Ort 11 ist gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durch eine Telefonleitung 23 oder einen äquivalenten Übertragungsweg mit einer herkömmlichen Telefonzentrale 24 verbunden. Eine Zentral- oder Hosteinheit 27 am zentralen Ort 12 ist ebenfalls über eine Telefonleitung 25 an die Telefonzentrale 24 angeschlossen. Durch die Telefonzentrale 24 und die Übertragungswege kann als Reaktion auf Signale, die entweder am entfernten oder am zentralen Ort erzeugt werden, eine selektive Kommunikationsverbindung zwischen dem zentralen Büro 12 und dem entfernten Ort 11 eingerichtet werden. Einige weitere ähnliche oder identische Heimüberwachungseinheiten 20 sind auch über Telefonleitungen mit der Telefonzentrale 24 verbunden und sind demnach ebenfalls selektiv durch den Betrieb der Telefonzentrale 24 mit der zentralen Einheit 27 im zentralen Büro 12 verbunden.

Bezug nehmend auf Fig.2 ist eine RF-Senderanordnung 16 in der Form eines Blockdiagramms dargestellt. Der Sender 16 enthält einen UHF-Oszillator 30 mit einer damit verbundenen Sendeantenne 31. Der Oszillator 30 erzeugt eine Radiofrequenzträgerwelle im UHF-Band, die amplitudenmoduliert ist, um ein Signal zu tragen, das Informationen über die Identität des jeweiligen Senders 16, den Zustand der darin enthaltenen Batterien zum Betreiben des Senders 16 und den Eingriffsstatus des Bands bzw. Riemens 17 des Fußrings 15 enthält. Eine ausführlichere Beschreibung des Senders 16, des Empfängers in der HMU 20 zum Empfang des übertragenen Signals, der Form des Signals und der Verarbeitung der durch das Signal übertragenen Information findet sich in US-5.117.222 mit dem Titel "Remote Confinement System with Timed Tamper Detection Reset".

Der Oszillator 30 ist eine Oszillatorverstärker-Modulatorschaltung mit drei Informationsquellen, die auf das Trägersignal zu modulieren sind, das durch den Oszillator 30 erzeugt und von der Antenne 31 übertragen wird. Die Informationsquellen sind schematisch als Festspeicher bzw. ROM 33 dargestellt, der einen Sender-ID-Code enthält, der für den Sender 16 eindeutig ist. Die Speichervorrichtung 33 kann die Form mechanischer Schalter oder anderer Schaltungen aufweisen, die konstruiert sind, ein elektrisches Signal zu entwickeln, das repräsentativ für die Identifikationsnummer oder -code für den Sender 16 ist. Außerdem enthält die Sendereinheit 16 einen Sensor 34 für schwache Batterieleistung, der konstruiert ist, ein Outputsignal zu erzeugen, um mit dem Oszillator 30 als Reaktion auf eine Anzeige, daß die (nicht dargestellten) Senderbatterien fast leer sind, zu kommunizieren. Weiters ist ein Eingriffssensor 35 vorgesehen und mit der oben beschriebenen kontinuierlichen Schaltung des Knöchelriemens 17 verbunden. Dieser Sensor entwickelt ein Signal, das dem Oszillator 30 zugeführt wird und anzeigt, daß ein Eingriff stattfand, falls der Riemen 17 gelöst wurde. Die Ausgänge des Sender-ID-Codespeichers 33, des Sensors 34 für schwache Batterieleistung 34 und des Eingriffssensors 35 sind mit dem Eingang des Oszillator-Verstärkermodulators 30 verbunden.

Bezug nehmend auf Fig.3 ist eine HMU 20 schematisch dargestellt. Die HMU 20 enthält einen Mikroprozessor 40 mit einer Vielzahl an Ports zur Durchführung der nachstehend beschriebenen Funktionen. Der Mikroprozessor 40 kann ein beliebiger frei programmierbarer Typ, z.B. ein Intel 8088, und mit einem ROM-Speicherprogramm zur Steuerung seines nachstehend beschriebenen Betriebs ausgestattet sein. Der Mikroprozessor 40 enthält einen Eingang 41, der mit dem Ausgang eines RF-Eintragsregisters 42 verbunden ist. Das Register 42 speichert Information in digitaler Form, die durch die HMU 20 vom RF-Sender 16 empfangen wird (Figuren 1 und 2). Die HMU 20 enthält auch einen Empfänger 44 mit einem Ausgang 45, der mit einem Eingang des RF-Registers 42 verbunden ist. Der Empfänger 44 ist mit einem Paar Empfangsantennen 46 ausgestattet, die über einen Schalter 47 mit dem RF-Eingang des

Empfängers 44 verbunden sind. Die Details und Funktionsweise dieser RF-Komponenten sind in der obigen US-5.117.222 dargelegt.

Die HMU 20 ist mit einem Registersatz 48 ausgestattet, der mit Informationen geladen wird, die über das Netz 14 von der Hosteinheit 27 empfangen werden. Unter den vom Host einstellbaren Registern 48 befindet sich ein Senderidentifikationscode-Register 49. Das Register 49 speichert anhand der von der Hosteinheit empfangenen Information den ID-Code, der in die Hardware oder ROM-Vorrichtung 33 im Sender 16 eingebaut ist (Fig.2). Der Mikroprozessor 40 bewirkt eine Kontrolle des Codes, der im eintreffenden Signal empfangen wird, um zu bestimmen, ob das Sendersignal wirklich ein Signal aus dem richtigen Sender ist, der an einem bestimmten Gefangenen 13 befestigt ist. Wenn das empfangene Signal kein gültiges Signal vom richtigen Sender ist, wie dies im Register 49 identifiziert wird, wird kein Eingangs- oder Anwesenheitssignal im RF-Eintragsregister 42 aufgezeichnet. Die Register 48 enthalten weiters eine Kalenderuhr 50, die intermittierend mit dem Tag und der Uhrzeit, die durch den Host 27 signalisiert werden, synchronisiert wird.

Die Kalenderuhr 50 in der HMU 20 erzeugt ein Outputsignal auf einer der Eingangsleitungen 51, die mit dem Mikroprozessor verbunden sind. Die Uhr 50 hält den Tag und die Uhrzeit fest und liefert diese Information an den Mikroprozessor 40. Diese Information wird dem RF-Eintragsregister 42 über die Leitung 41 mitgeteilt, um jeden der Datumseinträge zu markieren, die vom Ausgang 45 des Empfängers 44 in das Register 42 eingetragen werden. Demzufolge wird die im RF-Eintragsregister 42 gespeicherte Information in einer Vielzahl an Aufzeichnungen gespeichert, wobei jede den Tag und die Uhrzeit aus der Kalenderuhr 50, zu dem bzw. der das RF-Signal empfangen wurde, sowie eine digitalisierte Darstellung der Sender-ID-Nummer, des Batteriezustands und der Eingriffsanzeige enthält.

Der Antennenschalter 47 wird durch ein Outputsignal auf Leitung 52 vom Mikroprozessor 40 zu Schalter 47 gesteuert. Der Sender (Figuren 1 und 2) ist



konstruiert, ein Signal in Form einer kurzen Impulskette alle 16 Sekunden zu übertragen. Wenn innerhalb von 16 Sekunden seit dem letzten empfangenen Signal kein Signal empfangen und in das RF-Eintragsregister 42 gesetzt wird, reagiert der Mikroprozessor 40 auf das Fehlen eines eintreffenden RF-Signals und bewirkt, daß der Schalter 47 die Antennen 46 umschaltet; dieser Vorgang wird als Diversity-Schalten bezeichnet. Sollte sich der Sender 16 also in einem von den Antennen 46 nicht erfaßten Bereich befinden, verringert das Umschalten der Antennen die Wahrscheinlichkeit, daß das nächstfolgende Signal auch verlorenggeht.

Die RF-Überwachung wird durch den Mikroprozessor 40 so programmiert, daß sie nach dem Empfang eines erkennbaren eintreffenden RF-Signals vom Sender 16 sucht. Wenn ein Signal empfangen wird, wird es analysiert, um zu bestimmen, ob es Informationen in einem Präambelabschnitt trägt, die anzeigen, daß es sich um ein gültiges Signal von einem Sender jenes Typs handelt, der im System 10 verwendet wird. Wenn dies der Fall ist und die anderen Felder an erwarteter Information vorhanden sind, werden die decodierten Sender- 10, Batterie- und Eingriffsfelder in das RF-Eintragsregister 42 gesetzt.

Eine rote "Außerhalb des Bereichs" Anzeigelampe 54 auf der HMU-Konsole 55 leuchtet jedes Mal auf, wenn ein erwartetes RF-Signal nicht innerhalb der Zeitspanne von 16 Sekunden empfangen wird. Außerdem ist ein Lautsprecher 56 auf der Konsole 55 vorgesehen, der, wenn innerhalb von zwei Minuten kein Signal eintrifft, einen Ton aussendet. Die HMU läßt durch den Lautsprecher 56 auf der Konsole eine Minute lang oder bis zu jenem Zeitpunkt, zu dem ein bereichsinternes RF-Signal vom Sender 16 empfangen wird (je nachdem, welches Ereignis zuerst eintritt), eine Sirene ertönen. Der Zweck des Sirenentons ist die Warnung an den Gefangenen 13, wieder in den Überwachungsbereich zu kommen, sollte er in der Nähe des entfernten Orts 11 einen abgeschalteten Bereich aufsuchen, z.B. wenn er den Sender 16 ins Wasser hält oder ihn in einen abgeschirmten Bereich wie z.B. angrenzende Metallstrukturen am entfernten Ort 11 bewegt. Nach weiteren zwei Minuten bzw. nach insgesamt fünf Minuten ab dem

Zeitpunkt, an dem der Sender 16 zum ersten Mal außerhalb des Überwachungsbereichs war, wird der Gefangene 13, falls noch immer kein eintreffendes Signal empfangen wird, als vermißt und als nicht mehr am Ort 11 befindlich gemeldet. Der Zeitpunkt seines Verlassens wird dann als jene Zeit angenommen, die auf der Uhr 50 erscheint, als das Signal aus dem Sender zum ersten Mal nicht sein Ziel erreichte. In der nachstehend erklärten Weise wird - falls dieses Verlassen innerhalb einer genehmigten Ausgangszeit erfolgt - der Vorgang trotzdem durchgeführt, doch das Ertönen der einminütigen Sirene unterdrückt.

Die Register 48, die mit der Information aus der Hosteinheit 27 zum Zeitpunkt jeder Kommunikation eingestellt werden, enthalten auch zwei Register 57 und 58, die den nächsten genehmigten Ausgangszeitpunkt aufzeichnen (Register 57) bzw. das Ausgangszeitpunkt-Toleranz-Fenster (Register 58). Der nächste genehmigte Ausgangszeitpunkt ist der nächste Zeitpunkt nach Empfang eines Signals und Kommunikation mit der Hosteinheit 27, zu dem der Gefangene 13 den entfernten Ort 11 verlassen darf. Um andere Personen nicht zu belästigen, ertönt der Lautsprecher 56 nicht, wenn der Gefangene 13 den Ort 11 zum vereinbarten Ausgangszeitpunkt verläßt. Die im Ausgangszeitpunkt-Toleranz-Fenster-Register 58 gespeicherte Information ist die Zeitdauer vor und nach dem genehmigten Ausgangszeitpunkt, während der der Gefangene den Ort 11 mit Genehmigung verlassen kann. Dieses Zeitfenster erstreckt sich z.B. über 10 Minuten vor und nach dem genehmigten Ausgangszeitpunkt.

Eine Nachrichtenwarteschleife 60 ist in der HMU 20 vorgesehen. Die Warteschleife 60 ist ein Speicherort, an den bzw. in dem Nachrichten zur Übertragung an die zentrale Einheit 27 adressiert oder gespeichert werden. In der Warteschleife werden die "Ausgänge" oder andere erzeugte Nachrichten und der Zeitpunkt des Ausgangs bzw. eines anderen zu berichtenden Geschehens gespeichert. Dieser Speicher ist wie die Register 48 flüchtig, doch die nicht dargestellte Stromversorgung der HMU 20 umfaßt Wechselstrom- und Batteriestromversorgung, um den Informationsverlust über lange Zeiträume zu verhindern.

Die HMU 20 enthält auch eine Gruppe flüchtiger Register 62, die durch den Mikroprozessor 40 gesetzt werden, wenn Nachrichten in der Warteschleife 60 aufgegeben werden, die sich auf den Status des vom Sender 16 empfangenen Signals beziehen. Die Register 62 enthalten ein Batteriezustandsregister 63 mit drei Zuständen: einem Zustand "schwache Batterieleistung", einem Zustand "normale Batterieleistung" und einen Zustand "ungewisse Batterieleistung". Der Zustand "schwache Batterieleistung" des Registers 63 bedeutet, daß der zuletzt berichtete Status des Signals schwacher Batterieleistung vom RF-Sender 16 anzeigte, daß der Sensor 34 für schwache Batterieleistung (Fig.2) im Sender 16 aktiviert wurde. Der Status des Registers 63 im Zustand "schwacher Batterieleistung" zeigt an, daß das letzte an die Nachrichtenwarteschleife 60 gemeldete Signal ein Signal war, das den Empfang einer Nachricht meldet, die "schwache Batterieleistung" anzeigt. Ein Zustand "normaler Batterieleistung" im Register 63 zeigt an, daß das letzte so ausgesendete Signal ein Signal "normaler Batterieleistung" an Nachrichtenwarteschleife 60 war. Ein Zustand "ungewisser Batterieleistung" ist ein Zustand, der eintritt, wenn keine vorherige Nachricht seit dem Start der Einheit 20 aufgegeben wurde.

Der Zweck der Register 62 liegt darin, das wiederholte Aufgeben der gleichen Nachricht zu verhindern, wenn keine Statusänderung eintrat: Es wird angenommen, daß die zuletzt aufgegebene Nachricht, die durch die Hosteinheit in einer nachstehend erklärten Weise empfangen wird, als der gültige Batteriezustand angesehen wird.

Register 64 und 65 dienen einem ähnlichen Zweck. Das Register 64 ist ein Eingriffsregister, das die letzte berichtete Nachricht aufzeichnet, die den Status des Teils des Signalteils betrifft, der durch den Eingriffssensor 35 im Sender 16 erzeugt wurde. Das Register 64 enthält einen "eingriffsaktiven" Zustand, der anzeigt, daß die zuletzt in der Warteschleife 60 aufgegebene Nachricht jene über den detektierten Eingriff am Knöchelband 17 war. Das Register 64 besitzt weiters einen "Eingriffsrückstell"-Status, der anzeigt, daß die letzte in der Warteschleife aufgegebene Nachricht bedeutete, daß

sich das Knöchelband nun in einem sicheren Zustand befindet. Wie Register 63 besitzt Register 64 einen Zustand "ungewissen Eingriffs". Die Details und die Funktionsweise des Eingriffsnachweises und der Rückstellmerkmale sind in der obigen Anmeldung (McCurdy) beschrieben.

Register 65 zeigt den Status der letzten der Warteschleife 60 gemeldeten Nachricht über die Anwesenheit oder Abwesenheit des Gefangenen 13 am entfernten Ort 11 an. Demzufolge besitzt das Register 65 einen Zustand der "Gefangenenanwesenheit", einen Zustand der "Gefangenenabwesenheit" und einen Zustand der "Ungewißheit der Gefangenenanwesenheit". Beim oben angeführten Beispiel wird das Gefangenenanwesenheits/Gefangenenabwesenheits-Register 65 auf den Zustand der "Gefangenenabwesenheit" gestellt, wenn die Ausgangsnachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben worden war. Weitere Anzeichen, daß ein RF-Signal nicht empfangen wird, führen zu keiner weiteren Übermittlung einer "Ausgangs"nachricht, bis eine "Ankunfts"nachricht aufgegeben wurde.

Die HMU 20 ist weiters mit einem Stimmtester 70 und einem Atemtester 71 ausgestattet. Die Tester 70 und 71 enthalten jeweils eine Platine in der HMU 20, um bestimmte Funktionen zu erfüllen. Die Tester 70 und 71 sind durch Eingangs- und Ausgangssteuerleitungen 72 mit dem Mikroprozessor 40 und durch Leitungen 73 mit der Maske 21 verbunden.

Die Maske 21 ist ein Sensorkopf, wie er in WO 88/08655 beschrieben ist. Sie enthält einen Näherungsdetektor, vorzugsweise einen Infrarot-Näherungsdetektor, der die richtige Positionierung der Maske 21 auf dem Gesicht des Gefangenen 13 oder eines anderen Benutzers der Vorrichtung detektiert. Sie enthält auch einen Stimmpollenmeßwandler, der ein Signal erzeugt, das eine durch den Benutzer der Maske 21 abgegebene Stimmpollen in die Maske überträgt. Sie enthält weiters Druckschalter und einen Alkoholsensor, der Signale erzeugt, die die Gegenwart eines ausreichenden Drucks auf den Alkoholprobenkopf darstellen, um anzuzeigen, daß im

Moment eine richtige Atemprobe abgegeben wird, sowie jenen Alkoholanteilsensor, der ein Signal erzeugt, das proportional zum Atemalkoholanteil der Probe ist.

Die Alkohol- und Atemtests werden durch ein Taktgenerator-Interruptsignal eingeleitet, das anzeigt, daß der Zeitpunkt für einen vorgesehenen Test gekommen ist. Das Signal zum Starten des Tests wird dem Gefangenen zu fixen oder zufällig ausgewählten Zeitpunkten mitgeteilt, die durch die Hosteinheit im Zuge der letzten Kommunikation zugeordnet werden. Der Zeitpunkt des nächsten Tests aus einem solchen hostgenerierten Signal wird in einem Register 75 gespeichert; es handelt sich dabei um den nächsten festgelegten Testtermin. Außerdem wird in einem Register 76 die Art des als nächstes festgelegten Tests gespeichert. Die Art des als nächstes festgelegten Tests kann gemäß der dargestellten Ausführungsform einer von vier geplanten Tests sein. Der geplante Test kann entweder ein Stimmtest oder ein Atemalkoholtest sein, der gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung einen Stimmtest enthält bzw. währenddessen erfolgt. Der Test kann auch eine "Hallo"-Nachrichtenübertragung sein, die lediglich ein Bericht der HMU 20 an den Host über den Status der HMU 20 und ein Anfordern von Information zum neuerlichen Laden der Register 48 ist. Der Test kann auch eine Ortverifizierungsnachricht umfassen, die ein Modem 77 online setzt, um eine Telefonmitteilung von der Hosteinheit zu empfangen.

Die Stimm- und Alkoholtests werden durch die Hosteinheit 27 vorzugsweise an zufälligen oder programmierten Zeitpunkten in ½-stündigen bis zu 2½-stündigen Intervallen angesetzt, außer während der Schlafenszeit und des genehmigten Freigangs des Gefangenen. Der Hallo-Test und die Ortverifizierungstests werden durch die Hardware alleine ausgeführt und benötigen nicht die Anwesenheit oder Mitwirkung des Gefangenen; sie werden zu jedem beliebigen Zeitpunkt durchgeführt. Die angesetzten Tests genießen gegenüber den anderen Tests Priorität. Es ist aus den weiter unten beschriebenen Flußdiagrammen ersichtlich, daß der RF-Test und die Eingriffstests gemäß ihrem eigenen Zeitplan erfolgen, während die angesetzten Tests durchgeführt werden, da die Routinen interruptgesteuert sind und unabhängig ablaufen. Ein grünes

"Bereitschafts"-Druckknopflicht ist auf der Konsole 55 vorgesehen, sodaß der Benutzer mit der programmierten Steuerung interagieren kann, um den Test zu starten.

Auf der Konsole 55 befindet sich ein gelbes Anzeigelicht 78, das immer dann leuchtet, wenn ein Anruf auf eine Telefonleitung durchgeschaltet wird.

Die HMU 20 sieht ein Eintragungsverfahren und ein Testverfahren vor, die nur bei Anwesenheit eines autorisierten Bedieners erfolgen können, der die Verfahren mit einem Spezialschlüssel einleitet, um einen Schalter 79 auf der HMU-Konsole zu aktivieren. Die verschiedenen Zeitintervalle des Mikroprozessors 20 und der anderen Schaltungen innerhalb der HMU 20 werden auch durch Timer 84 dargestellt, die für einen präzisen zeitlichen Ablauf der Routinen sorgen. Die HMU enthält weiters ein EPROM 86, das den Identifikationscode für die HMU-Einheit 20 enthält. Dieses EPROM 86, die Timer 84 und der Schalter sind mit Eingängen des Mikroprozessors 40 verbunden.

Die HMU ist weiters mit einer Reihe an Detektoren versehen, die verschiedene Eingriffsschalter 87 aktivieren. Die Schalter 87 reagieren auf elektrische Änderungen in bestimmten Parametern der HMU 20, um Signale zum Detektieren von Stromausfall, Wiederherstellung der Stromversorgung, Telefonleitungsunterbrechung, Wiederinstandsetzung von Telefonleitungen, Eingriffen am Gehäuse (wenn z.B. der Gefangene versucht, das Gehäuse der HMU 20 zu öffnen) oder Eingriffen an der Maske (Entfernung der Maske 21 von der Einheit) zu erzeugen. Jeder dieser Zustände erzeugt ein getrenntes Fehlersignal und sendet es an den Mikroprozessor 40, der für die Übermittlung einer entsprechenden Nachricht an die Nachrichtenwarteschleife 60 sorgt:

Die Schaltkreise und die Funktionsweise des Atemalkoholtesters 71 können jedem im Handel erhältlichen Typ entsprechen, der an die dargelegten Merkmale angepaßt ist, doch sie entsprechen vorzugsweise den Ausführungen von WO 89/12871. Dieses Dokument offenbart vor allem einen Atemalkoholtester zur Verwendung in einer

Trunkenheitssperre für ein Fahrzeug oder eine Maschine, weshalb die darin in Figuren 3, 7, 10 und 11 geoffenbarten Teile hier nicht besprochen werden. Der Probenentnahmekopf und die Maskenschaltung (siehe Fig.9 von WO 89/12879) werden vorzugsweise durch jene aus WO 88/08655 ersetzt.

Bezug nehmend auf Fig.4 ist die zentrale Hosteinheit 27 schematisch dargestellt. Einheit 27 enthält zumindest einen Computer, der vorzugsweise einen Intel 80286- oder 80386-Mikroprozessor oder eine äquivalente Einrichtung aufweist, die durch ein Modem 91 mit Telefonleitungen 25 verbunden ist. Wahlweise kann ein PBX-System 92 vorgesehen sein, um eine Verbindung zwischen den Telefonleitungen 25 und einem beliebigen einer Vielzahl an Modems 91 oder 91a herzustellen, um den Anschluß an verschiedene Computer zu gewährleisten. In dieser Weise kann das PBX-System Anrufe von unterschiedlichen HMUs 20 an verschiedenen entfernten Orten 11 gruppenweise an verschiedene Computer leiten. Dies würde durch das Zuordnen verschiedener Telefonrufnummern an die HMUs erfolgen, um den Telefonanruf zur zentralen Einheit durchzustellen.

Jeder der Computer 90 hätte ein daran angeschlossenes Datenspeichermedium 93, das Informationen über verschiedene Gefangene und Informationen zur Übertragung an die HMU enthält, um ihre Register als Reaktion auf die Hostanrufe von der entfernten Einheit zu laden. Das Datenspeichermedium, das eine Festplatte sein kann, würde die über Telefonleitungen empfangenen und verarbeiteten Informationen zur Erstellung zukünftiger Berichte für die Bediensteten der Überwachungsstelle speichern. Der Computer besitzt auch einen daran angeschlossenen zweckmäßigen Drucker 94, ein Anzeige- oder Monitorterminal 95 und einen Lautsprecher 96, der einen Alarm geben kann, eine akustische Nachricht an das Überwachungspersonal übertragen kann, daß es zu einer Vorschriftsübertretung kam, oder Befehle an Geräte senden kann, um das Überwachungspersonal davon in Kenntnis zu setzen, daß Maßnahmen zu ergreifen sind.

Wenn beispielsweise ein Signal empfangen wird, daß ein Gefangener 13 den Ort 11 ohne Genehmigung verließ, ein Atemalkohol- oder Stimmtest scheiterte oder ein Gerätedefekt aufgrund von Eingriff auftrat, sind möglicherweise Nachfolgemaßnahmen in Echtzeit erforderlich. Der Alarm warnt das Überwachungspersonal, sodaß die angesprochenen Maßnahmen ergriffen werden können. Im allgemeinen bestehen die primären Funktionen der zentralen Hosteinheit 27 darin, die obigen Befehle auszusenden, deren Empfang die HMUs 20 erwarten und die sich auf den jeweiligen Gefangenen beziehen, um die verschiedenen Register 48 zu laden, Informationen, die in Form von Nachrichten von der Nachrichtenwarteschleife 60 empfangen und über die Telefonleitungen 23 von der HMU 20 übertragen werden, zu empfangen und zu interpretieren, und dem Überwacher die empfangenen Nachrichten anzuzeigen und ihn zu informieren, wenn Sofortmaßnahmen aufgrund der Art der empfangenen Nachrichten unvermeidlich sind. Die übrige Funktionsweise des Systems gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung ergibt sich aus der Beschreibung der Funktionsweise der HMU 20, die in den Flußdiagrammen der Figuren 5-9C dargestellt ist.

Bezug nehmend auf Fig.5 ist die Hauptinterruptschleife des Mikroprozessors 40 in Form einer Flußdiagramms dargestellt. Die Schleife wird durch Impulse in Einsekundenintervallen von der Timerschaltung 84 ausgelöst. Das Auslösen der Einsekundenschleife initiiert zuerst die RF-Routine durch Erzeugung eines Interruptsignals, das diese Routine initiiert. Die RF-Testroutine wird ausführlicher in Verbindung mit Fig.8 beschrieben. Die RF-Routine besitzt Priorität gegenüber der HMU-Eingriffsroutine und der Hostanrufoutine. Wie später erklärt, ist die Priorität der RF-Routine jener der Routine der zeitlich festgelegten Tests (siehe Fig.9) untergeordnet, die durch ein unabhängige Uhersignal eingeleitet wird, wenn der Ausgang der Kalenderuhr 50 der nächsten im Register 75 gespeicherten festgesetzten Testzeit entspricht.

Zurückkommend auf Fig.5 wird nach der Einleitung der RF-Routine die HMU-Eingriffsroutine durch ein Unterbrechungssignal eingeleitet, das durch die



Einsekundenschleife erzeugt wird. Die HMU-Eingriffsroutine sieht lediglich eine Abfrage verschiedener Hardwareschalter und Sperren (beschrieben in Zusammenhang mit den Eingriffsfunktionen 87 in Fig.3) durch den Mikroprozessor 40 vor. Die Einsekundenschleife leitet dann die Hostanrufroutine ein. Die Hostanrufroutine ist näher in nachstehend beschriebener Fig.6 dargestellt. Daraufhin wird die Einsekundenschleife angehalten, bis der nächste Einsekundenimpuls aus einer Timerschaltung 84 die Einsekundenschleife neuerlich startet. Die Priorität der Routinen entspricht der dargestellten Reihenfolge in Fig.5. Die RF-Routine hat Priorität gegenüber der Eingriffsroutine der HMU, die Priorität gegenüber der Hostanrufroutine hat. Alle drei Routinen sind - wie oben erwähnt - den Routinen der zeitlich festgelegten Tests untergeordnet. Jede der vier wahlweisen Routinen läuft jedoch unabhängig von den anderen und gleichzeitig mit den anderen ab. Die Priorität wird durch Überprüfungen innerhalb der Routinen beibehalten, um die Prioritätszuordnungen einzuhalten, wenn ein Routinenkonflikt entsteht.

Bezug nehmend auf Fig.6 wird die Hostanrufroutine beschrieben. Wenn die Hostanrufroutine durch die Einsekundenschleifen-Routine von Fig.5 gestartet wird, erfolgt eine Überprüfung der Nachrichtenwarteschleife 60, um zu bestimmen, ob irgendwelche anstehenden Nachrichten an den Host ausgesendet werden sollen. Falls dies der Fall ist, wird eine Nachricht übermittelt, es sei denn, es bleiben weniger als drei Minuten bis zum nächsten angesetzten Test. Dies wird durch Vergleichen der Kalenderuhr 50 mit dem nächsten im Register 75 gespeicherten Test bestimmt. Wenn diese Differenz weniger als drei Minuten beträgt, bricht die Routine ab und wartet bis zum nächsten angesetzten Test, bevor ein Anruf eingeleitet wird. Wenn weniger als 60 Sekunden seit dem letzten Anruf verstrichen sind, wird kein Anruf getätigt, und die Einheit hält an und wartet zumindest 60 Sekunden ab dem Zeitpunkt des letzten Anrufs, bevor wieder ein Anruf an den Host getätigt wird. Wenn aber Nachrichten in der Warteschleife 80 vorhanden sind, mehr als drei Minuten vor dem als nächstes angesetzten Test verbleiben und mehr als 60 Sekunden seit dem letzten Anruf verstrichen sind, wird durch ein Signal, das vom Mikroprozessor 40 an das Modem 77

ausgesendet wird, eine Verbindung zur Telefonleitung hergestellt. Wenn das Modem 77 die Verbindung zur Telefonleitung 23 herstellt, wird überprüft, ob ein Wählton auf der Telefonleitung 23 festzustellen ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wird zumindest durch diese Routine angenommen, daß die Leitung besetzt ist. Dann wird ein Piepton in der Telefonleitung erzeugt, um den Anrufenden zu informieren, daß die HMU 20 einen Anruf durchstellen möchte. Die Routine kehrt dann zum Beginn der Hostanrufroutine zurück, und daher sind zumindest 60 Sekunden erforderlich, bis ein weiterer Anruf versucht wird. In diesem Fall wird die Verbindung zur Telefonleitung wiederhergestellt, sofern nicht weniger als drei Minuten bis zum nächsten angesetzten Test bleiben.

Wenn nach Verbindung zur Telefonleitung 23 ein Wählton zu hören ist, wird der Telefonanruf an den Host durchgestellt, indem die im EPROM 86 oder im Mikroprozessor 40 gespeicherte Nummer gewählt wird. Dann wartet das Modem 77 auf eine Antwort. Wenn keine Antwort erfolgt, kehrt die Steuerung zum Beginn des Anrufhostprogramms zurück, und es müssen 60 Sekunden bis zum nächsten Anruf verstreichen, wobei dies in Einklang mit der bereits beschriebenen logischen Abfolge geschieht. Wenn eine Antwort zu hören ist, wird die Nachrichtenwarteschleife 60 gelesen und die darin gespeicherte Nachricht übertragen. Die Übermittlung umfaßt die im EPROM 86 gespeicherte HMU-ID-Nummer, die Zeit und Art des Geschehnisses (gespeichert in der Nachrichtenwarteschleife 60) und andere Informationen, die der Systemkonstrukteur zuordnet. Sobald diese Nachricht über die Telefonleitung 23 an die antwortende Einheit übermittelt ist, wird bis zu 30 Sekunden auf eine Antwort des Host gewartet. Wenn keine gültige und erkennbare Antwort innerhalb des 30-Sekundenintervalls erfolgt, kehrt die Steuerung zum Beginn der Hostanrufroutine zurück und wartet in Einklang mit der gleichen zuvor beschriebenen logischen Abfolge 60 Sekunden bis zum nächsten Anruf. Die Nichtantwort des Host 27 könnte einen besetzten Zustand in der Hosteinheit, eine fehlerhafte Übertragung o.dgl. anzeigen. Ungeachtet des Grunds dafür nimmt die HMU 20 an (sofern keine gültige Antwort erfolgt), daß keine gültige Kommunikation mit der Hosteinheit 27 stattfand. Eine gültige Antwort umfaßt Informationen über Datum und Zeit, um die Kalenderuhr 50

umzustellen, einen Zeitpunkt für den als nächstes geplanten Test, der das Register 75 umstellen wird, die Art des als nächstes geplanten Tests, der das Register 76 umstellen wird, den Zeitpunkt der nächsten genehmigten Ausgangszeit, die das Register 57 umstellen wird, das Ausgangszeitpunkt-Toleranz-Fenster, das das Register 58 umstellen wird, und die RF-Sender-ID-Nummer, die das Register 49 umstellen wird. Wenn irgendeiner dieser Werte auf die HMU 20 nicht zutrifft oder sich auf einen nicht durchzuführenden Test bezieht, wird ein Code, z.B. 99999, durch den Host 27 übertragen. Der Nichtempfang von Informationen für jede Variable wird als ungültige Antwort interpretiert, wodurch der Anruf nachher nochmals getätigt wird. Wenn eine gültige Antwort empfangen wird, werden die Register 50, 75, 76, 57, 58 und 49 geladen und die übertragenen Nachrichten aus der Nachrichtenwarteschleife 60 gelöscht.

Die Übertragung dieser Nachrichten erfolgt auf zweierlei Art. Gemäß einer Option können alle Nachrichten in der Nachrichtenwarteschleife in einem einzigen Anruf übertragen werden. Wenn dies der Fall ist, werden alle Nachrichten nach ihrer Übertragung gelöscht. Zur Vereinfachung des HMU-Systems und Minimierung der Informationsmenge, die durch die Hosteinheit 27 empfangen und analysiert werden muß, kann die Übertragung auch nur eine Nachricht aus der Nachrichtenwarteschleife 60 pro Anruf umfassen, die im Rahmen eines Prioritätssystems ausgesendet wird. Das Prioritätssystem wird den Präferenzen der Klienten der Überwachungsstelle angepaßt, wobei normalerweise das Berichten über das Verlassen des entfernten Orts bzw. mißglückte Atem- oder Stimmtests höchste Priorität besitzen.

Nach Beendigung des Anrufs an den Host erfolgen zusätzliche Überprüfungen der eintreffenden Daten. Als erstes wird bestimmt, ob eine neue RF-ID-Nummer für den Sender 16 übertragen wurde. Wenn dies nicht der Fall war, ist keine weitere Verarbeitung erforderlich und die Routine wird abgebrochen. Wenn eine neue RF-ID-Nummer empfangen wurde, überprüft der Systemmikroprozessor 40 die Konfiguration des Systems auf Vorhandensein eines RF-Empfängers. Wenn ein RF-Empfänger 44 in der

HMU 20 enthalten ist, werden die RF-Variablen durch Setzen der Register 62 in den "ungewissen" Zustand reinitialisiert. Die Routine bricht dann ab. Wenn kein RF-Empfänger 44 in der HMU 20 enthalten ist, wird eine "kein RF-Empfänger"-Nachricht in der Nachrichtenschleife 60 aufgegeben. Eine solche Nachricht wird beim nächsten Anruf übertragen.

Nach der Beschreibung der Hostanrufroutine sei nun die Einschaltoutine beschrieben, die die Hostanrufroutine nutzt. Wenn die HMU 20 anfangs eingeschaltet wird, besitzt sie nicht genügend Informationen, um mit dem Test fortzufahren, da alle Register 48 leer sind. Das Einschalten der Einheit bewirkt zunächst ein Abfragen des Eintragungstest-Tastenschalters 79, um zu bestimmen, ob gerade ein Test durchgeführt wird oder die Eintragung eines neuen Gefangenen 13 in das Stimmidentifikationssystem erfolgt.

Während des Eintragsmodus werden drei bis fünf Wörter aufgezeichnet. Dies erfolgt durch einen Überwachungsbeamten, der den Gefangenen anweist, jedes der fünf Wörter je dreimal auszusprechen. Jede diese Äußerungen wird in einem Speicher des Stimmtesters 70 aufgezeichnet, um einen Vergleich anzustellen, wenn ein Stimmtestwort ausgesprochen wird. Nach dem Aussprechen während des Tests wird jedes ausgesprochene Wort mit dem dreimal ausgesprochenen entsprechenden Wort im Speicher verglichen, um zu ermitteln, ob die Stimmen identisch sind.

Nach dem Ende des Eintragsmodus bzw. wenn keine Eintrags- oder Demonstratoroption durch Verwendung des Eintragungstest-Tastenschalters 79 ausgewählt wurde, wird ein Anruf gemäß dem in Zusammenhang mit Fig.6 beschriebenen Vorgang an die Hosteinheit durchgestellt. Wenn die Antwort vom Host empfangen wird, wird sie gemäß dem in Zusammenhang mit Fig.6 beschriebenen Verfahren analysiert. Die empfangene Information wird abgefragt, um zu bestimmen, ob RF-Tests durch die Übertragung einer Sender-ID-Nummer angefordert wurden. Wenn keine angefordert wurden, wird überprüft, ob die jeweilige HMU-Einheit eine Nur-RF-Testeinheit ist. Wenn ja, blinkt das "Abwesenheits"licht 54 auf der Konsole 55, um den

Installierer zu informieren, daß keine Funktion angefordert wurde, die die HMU 20 durchführen kann. Dann werden die Interrupts freigegeben, sodaß andere Programme ablaufen können, und die Routine bricht ab.

Wenn die Einheit eine Nur-RF-Einheit ist, wird eine "brauche Sender-ID-Nummer"-Nachricht in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben und an den Host ausgesendet, die Interrupts werden für die anderen Programme freigegeben und die Routine abgebrochen. Wenn jedoch der Host RF-Tests durch Bekanntgeben einer ID-Nummer an das Sender-ID-Code-Register 40 anforderte, wird ein in der Schaltung 84 enthaltender Timer auf null gestellt und das Eintragsregister 42 auf Daten gelesen. Wenn das Register leer ist, wird das Register kontinuierlich neu gelesen, bis der Timer nach zwei Minuten abgelaufen ist oder Daten im Register vorgefunden werden, je nachdem, welches Ereignis zuerst eintritt.

Wenn der Timer nach zwei Minuten abläuft, bedeutet dies, daß kein Sender mit der bestimmten ID-Nummer am entfernten Ort 11 lokalisiert wurde. Wenn dies der Fall ist, wird eine "kein Sender"-Nachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben, die Interrupts für die anderen Programme freigegeben und die Routine abgebrochen. Wenn im Eintragsregister 42 Informationen vorgefunden werden und diese Informationen mit der übertragenen und im Register 49 gespeicherten ID-Nummer übereinstimmen, wird eine "Senderübereinstimmungs"-Nachricht in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben, dann werden die Interrupts für die anderen Programme freigegeben und die Routine abgebrochen. Die HMU steht somit in ihrer Funktionsweise unter der Steuerung der in Zusammenhang mit oben beschriebener Fig.5 und weiter unten beschriebener Fig.9 erwähnten Interrupts.

Bezug nehmend auf Fig.8 wird der Betrieb der RF-Überprüfungsroutine beschrieben. Wie bereits erklärt, wird die RF-Routine durch einen Interrupt angestoßen, der durch die Ausführung der in Fig.5 beschriebenen Einsekundenschleife erzeugt wird. Wenn ein Signal auf einer der Antennen 46 empfangen und durch den Empfänger 44 detektiert

wird, wird eine Präambel überprüft, um zu bestimmen, ob das empfangene Signal ein Signal aus einem RF-Empfänger der Art des im System 10 verwendeten Empfängers 16 ist. Wenn dies der Fall ist, wird eine ID-Nummer aus dem empfangenen Signal detektiert, der Batterieanzeigezustand aus dem empfangenen Signal gelesen und die Eingriffsanzeige aus dem empfangenen Signal gelesen. Diese Elemente enthalten die Informationen aus dem Speicher 33 im Sender 16 (Fig.2) und den Batterie- und Eingriffssensoren 34 und 35. Diese Informationen werden dann gemeinsam mit dem Zeitpunkt aus der Uhr 50, an dem ein Signal empfangen wurde, im RF-Eingaberegister 42 gespeichert.

Nach dem Start der RF-Überprüfungsroutine von Fig.8 wird der letzte im Eingaberegister 42 empfangene Eintrag überprüft, ob es sich um ein gültiges Signal aus dem zugeordneten Sender handelt. Dies geschieht durch Vergleichen der Nummer im ID-Feld des letzten empfangenen Eintrags (falls es solche gibt) mit dem Inhalt des Registers 49. Wenn keine Übereinstimmung besteht oder im Register 42 kein Eintrag festzustellen ist, wird ein Vergleich der Uhr 50 mit dem Zeitfeld des letzten Eintrags im Register 42 angestellt, um zu bestimmen, ob 17 Sekunden seit dem Empfang der letzten gültigen Nachricht verstrichen sind. Wenn dies nicht der Fall ist, bricht die Routine ab. Wenn die 17 Sekunden verstrichen sind, bedeutet dieses Ergebnis, daß sich der Gefangene möglicherweise nicht am entfernten Ort 11 befindet, da das Signal nicht innerhalb der erwarteten Zeitspanne empfangen wurde. Wenn dies eintritt, leuchtet das "Abwesenheits"licht 54 auf der Konsole 55 auf. Dann wird der Status des Anwesenheits/Abwesenheitsregisters überprüft, ob der Gefangene zuletzt als am entfernten Ort anwesend gemeldet wurde. Wenn der Gefangene zuletzt als abwesend gemeldet wurde oder den entfernten Ort 11 verließ, stimmt das Fehlen eines Signals mit diesem Ausgangszustand überein, worauf die Routine abbricht. Wenn sich der Gefangene zuletzt am entfernten Ort 11 befand, überprüft die Routine, ob drei Minuten ohne Empfang zumindest eines gültigen RF-Signals verstrichen sind. Dies erfolgt durch Vergleichen der Zeit, die für die letzte Eintragung im RF-Eingaberegister aufgezeichnet wurde, mit der Zeit in der Uhr 50. Wenn der Dreiminuten-Zeitraum verstrichen ist,

überprüft das Programm, ob gerade ein angesetzter Test durchgeführt wird oder ob die Zeit innerhalb der Toleranzdauer einer genehmigten Ausgangszeit liegt. Wenn gerade der zeitlich festgesetzte Test stattfindet oder der Gefangene derzeit genehmigten Freigang hat, würde keine Sirene ertönen. Ansonsten würde eine Sirene auf der Konsole durch den Lautsprecher 56 ertönen und eine Minute lang andauern. Nach dem Ende des Sirenentons bzw. falls keine drei Minuten seit dem letzten gültigen Test verstrichen sind, wird eine Überprüfung vorgenommen, um zu bestimmen, ob fünf Minuten verstrichen sind, ohne daß zumindest ein gültiges Signal jede Minute empfangen wurde. Dann wird das Anwesenheits/Abwesenheitsregister 65 auf "Abwesenheit" gesetzt. Wenn keine fünf Minuten verstrichen sind, ohne daß ein gültiges Signal empfangen wurde, bricht die Routine ab: Ansonsten wird der Ausgang des Gefangenen angenommen und die "Ausgangs"nachricht in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben. Bei jedem Aufgeben einer Nachricht in der Nachrichtenwarteschleife 60 wird die Zeit der Aufgabe der Nachricht oder die Zeit des Eintretens des Geschehnisses (falls unterschiedlich, dann die Zeit der Aufgabe der Nachricht), in der Warteschleife 60 gemeinsam mit der Nachricht aufgezeichnet. Wenn der Gefangene den Ort 11 verlassen hat, ist die Zeit der ersten "Vermißt"-Nachricht die in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgezeichnete Zeit, da fünf Minuten seit der Aufzeichnung des Ausgangs verstreichen, bis die Nachricht aufgegeben wird. Nach der Aufzeichnung wird die Routine angehalten.

Die fünfminütige Verzögerung beim Aufgeben der Ausgangsnachricht ermöglicht einen vorübergehenden Signalverlust, ohne daß der Ausgang der zentralen Einheit gemeldet wird. Wenn man ein gültiges Signal innerhalb der fünf Minuten empfangen würde, würde dieser Teil des Flußdiagramms nicht vor dem Ablauf der fünf Minuten neu durchlaufen und somit keine Ausgangsnachricht übertragen werden. Das Vorsehen des einminütigen Sirenensignals erfüllt eine wichtige Funktion, da der Gefangene informiert wird, daß sein Signal durch den Empfänger 44 der HMU nicht empfangen wurde. Somit weiß der Gefangene, daß der sich so positioniert hat, daß der Sender 16 kein ausreichend starkes Signal erzeugt, daß es durch den Empfänger 44 detektiert werden könnte; somit hat der die Möglichkeit, wieder in den Überwachungsbereich zu treten

oder sich anders zu positionieren, um die Aufgabe einer Ausgangsnachricht zu verhindern, da er ja in Wirklichkeit den entfernten Ort 11 nicht verließ.

Bezug nehmend auf den oberen Teil des Flußdiagramms von Fig.8 ist folgendes anzumerken: Hätte es ein gültiges Signal aus dem Sender gegeben, das nach der Eingabe der RF-Überprüfung detektiert wird, wird der linke Zweig des Flußdiagramms verarbeitet. Man beachte, daß die RF-Überprüfung unter der Steuerung der durch die Einsekundenschleife aus Fig.5 erzeugten Interrupts mit jedem Einsekundenintervall eintritt. Somit führt jeder Durchlauf des RF-Überprüfungsflußdiagramms mittels einer Abbruchroutine - wie dies z.B. in Zusammenhang mit den Zweigen auf der rechten Seite des Flußdiagramms erklärt wurde, die verarbeitet werden, wenn kein Signal empfangen wird - jede Sekunde zu einer Überprüfung eines Signals. Bis und sofern nicht jede der 17 Sekunden, drei Minuten und fünf Minuten dauernden Zeitspannen verstrichen und wiederholt jede Sekunde auf solche Zeitspannen überprüft wurde, wird die Steuerung auf dem linken Zweig des Flußdiagramms von Fig.8 fortgesetzt.

Bei Empfang eines gültigen Signals wird die Batteriezustandsinformation aus dem Eingaberegister 42 überprüft. Wenn die Batterieleistung schwach ist, wird der Status des Registers 63 dahingehend überprüft, ob der letzte Bericht der Nachrichtenwarteschleife einen schwachen Batteriezustand anzeigte. Wenn nicht, wird eine Nachricht einer "schwachen Batterieleistung" in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben. Wäre eine solche Nachricht zuvor aufgegeben worden, wird der Anteil des Felds der letzten Eingabe im Eingaberegister 42 in bezug auf den Status der Eingriffsanzeige überprüft. Wenn hingegen die Überprüfung der Warteschleife 60 ergeben hätte, daß die Batterieleistung nicht schwach ist, wird das Register 63 dahingehend überprüft, ob eine Nachricht "Batterieleistung schwach" zuletzt ausgesendet wurde; wenn ja, wird stattdessen eine "Batterie OK"-Nachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben.

In jedem Fall wird nach dem Überprüfen des Batteriestatusteils des Eingaberegisters 42 und dem Aufgeben einer Nachricht "Batterieleistung schwach" oder einer "Batterie OK"-



Nachricht die RF-Eingriffsanzeige in ähnlicher Weise überprüft. Wenn die Nachricht einen Eingriff anzeigt und eine vorhergehende Eingriffsnachricht ausgesendet wurde bzw. wenn das Eingriffsanzeigefeld des RF-Eingaberegisters "keinen Eingriff" anzeigt und eine "Eingriff OK"-Nachricht zuvor ausgesendet wurde, wird das Abwesenheitslicht 54 ausgeschaltet. Wenn ein Eingriff durch den Status des RF-Eingaberegisters 42 angezeigt wird und die "RF-Eingriffs"nachricht nicht die zuletzt ausgesendete Nachricht war, wird eine "RF-Eingriffs"nachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben und das Abwesenheitslicht 54 ausgeschaltet. Wenn die Eingriffsanzeige nicht eingeschaltet wäre, aber die zuletzt ausgesendete Nachricht eine RF-Eingriffsnachricht wäre (angezeigt durch den eingeschalteten Status des Registers 64), wird eine "Eingriff OK"-Nachricht aufgegeben und das Abwesenheitslicht ausgeschaltet.

Nach dem Ausschalten des Abwesenheitslichts 54 erfolgt ein Test des Inhalts des Gefangenen-Anwesenheits/Abwesenheitsregisters 65, um zu bestimmen, ob der Gefangene zuletzt als anwesend gemeldet wurde. Wenn der Gefangene als anwesend gemeldet wird, bricht die Routine ab. Wenn der Gefangene jedoch als abwesend gemeldet wird, wird das Register 65 dahingehend überprüft, ob zumindest ein Signal innerhalb jeder der letzten fünf Minuten empfangen wurde. Wenn zumindest ein Signal innerhalb der letzten fünf Minuten nicht empfangen wird, bricht das Programm ab. Wenn jedoch zumindest ein Signal in jeder der letzten fünf Minuten empfangen wurde, wird eine gültige Bestätigung der erneuten Anwesenheit des Gefangenen am Haftort 11 verifiziert und das Anwesenheits/Abwesenheitsregister 65 auf "anwesend" gestellt. Dann wird eine "Ankunfts"nachricht in der Nachrichtenwarteschlange 60 aufgegeben und ihr Zeitpunkt als Zeitpunkt des ersten empfangenen RF-Signals in der Nachrichtenwarteschlange 42 festgehalten. Daraufhin bricht die Routine ab.

Bezug nehmend auf die Routine des festgesetzten Tests von Fig.9 ist folgendes anzumerken. Wie bereits erwähnt, werden die Routinen festgesetzter Tests durch unabhängige Interrupts angestoßen, wenn die Zeit der Uhr 50 der Zeit des als nächstes festgesetzten Tests entspricht, die im Register 75 aufgezeichnet ist. Wenn der Zeitpunkt

des als nächstes angesetzten Tests eintritt, wird das Register 76 abgefragt, um die Art des geplanten Tests zu bestimmen. Wenn der Test eine zu berichtende "Hallo"-Nachricht ist, wird eine Hallo-Nachricht in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben und die Routine gestoppt. Eine Hallo-Nachricht ist die einfachste Form einer Nachricht, die die Hosteinheit lediglich darüber informieren soll, daß die HMU 20 aktiv ist, und eine Antwort von der Hosteinheit 27 einholen soll, um den Inhalt der Register 48 zu aktualisieren, damit Befehle für den nächsten Test aufgenommen werden.

Wenn die aktuelle Nachricht keine Hallo-Nachricht ist, wird der Status des Registers 76 dahingehend überprüft, ob es sich um einen geplanten Telefonnummern-Verifizierungstest handelt. Ein Telefonnummern-Verifizierungstest ermöglicht es der Hosteinheit 27, die HMU 20 anzuwählen, um den Anschluß der Einheit an die richtige Telefonleitung sicherzustellen. Da die HMU 20 normalerweise nicht dauerhaft an die Telefonleitung 23 angeschlossen ist, weil eine solche Verbindung die Telefonleitung der HMU 20 permanent beanspruchen würde, ist es erforderlich, daß ein Auto-Antwortmodus im Modem 77 freigegeben wird, damit es dem Verifizierungsanruf aus dem Host 27 antwortet. Wenn demzufolge ein Telefonnummern-Verifizierungstest ein Test ist, der gemäß den Informationen im Register 76 angesetzt wurde, wird das Modem 77 auf diese Weise freigegeben, z.B. über einen Zeitraum von 10 Minuten. Da die Hosteinheit 27 den Zeitpunkt kennt, den sie für einen Telefonnummern-Verifizierungstest ansetzte, wählt sie dann - falls sie richtig funktioniert und nicht anderwertig beschäftigt ist - die Telefonnummer der Leitung 25, an die die HMU angeschlossen ist, um zu bestimmen, ob das Modem 77 antwortet oder nicht.

Wenn nach dem Aktivieren des Modems 10 Minuten verstrichen sind und kein Anruf empfangen wurde, wird eine Trennungsnachricht in der Nachrichtenwarteschleife aufgegeben, das Modem 77 vom Auto-Antwortmodus getrennt und die Routine abgebrochen. Wenn keine 10 Minuten verstrichen sind, wird die Telefonleitung 23 dahingehend kontrolliert, ob ein eintreffender Anruf auf der Leitung 23 erscheint. Falls nicht, wird die Routine zyklisch wiederholt, bis die 10 Minuten verstrichen sind.

Wenn ein einlangender Anruf während dieser Zeit eintrifft, wird eine "Verifizierungs"nachricht ausgesendet und eine "Verstanden"Nachricht in der Warteschleife aufgegeben, wenn der Host als Reaktion auf die verifizierte Nachricht antwortete. Wenn der Host als Reaktion auf die Verifizierungsnachricht nicht antwortete, wird eine "Nichtverstanden"Reaktion in der Nachrichtenwarteschleife 60 aufgegeben. Dann wird eine Trennungsnachricht in der Nachrichtenwarteschlange aufgegeben und der Auto-Antwortmodus des Modems getrennt. Daraufhin bricht die Routine ab.

Wenn ein Telefonnummern-Verifizierungstest nicht der angesetzte Test ist, bestimmt die Routine, ob ein Stimm- oder Alkoholtest angesetzt ist. Wenn ein Stimmtest geplant ist, überprüft der Mikroprozessor 40 die Hardware-Konfiguration, um zu bestimmen, ob die Einheit die Stimmtestvorrichtungen in Form eines Stimmtesters 70 aufweist. Wenn dieser vorhanden ist, wird die in Fig.9A beschriebene Stimmtestroutine ausgeführt. Wenn die Einheit keinen Stimmtester 70 besitzt, wird eine "unmöglich"-Nachricht aufgegeben und die Maschine gestoppt.

Wenn ein Stimmtest nicht der angesetzte Test ist, erfolgt eine Überprüfung, ob der Alkoholtest angesetzt war. Wenn nicht, wird überprüft, ob ein anderer Test angefordert wird. Wenn nicht, wird ebenfalls eine "unmöglich"-Nachricht aufgegeben und die Routine gestoppt, da keine anderen Geräte in der dargestellten Ausführungsform vorhanden sind. Wenn bei Abfrage des nächsten Testtypenregisters 76 kein anderer Test angezeigt wird, bricht die Routine ab.

Sollte der Alkoholtest der angesetzte Test sein, überprüft die Routine, ob die Alkoholtestgeräte 71 in der vorliegenden HMU 20 vorhanden sind. Falls nicht, wird wiederum die "unmöglich"-Nachricht aufgegeben und die Routine abgebrochen. Wenn hingegen die Geräte vorhanden sind, wird der Alkoholtest gemäß den nachstehenden Ausführungen zu Fig.9B ausgeführt.

Bezug nehmend auf Figuren 9A und 9B wird die Funktionsweise des Stimm- und Alkoholtests erklärt. Wenn der im Register 76 gesetzte nächste geplante Testtyp einen Atemalkoholtest anzeigt, werden sowohl ein Stimm- als auch ein Atemtest durchgeführt. Der Stimmtest erfolgt vor dem Alkoholtest, sodaß die Identität der Person, die eine Atemprobe für den Atemtest abgibt, als jene des jeweiligen Gefangenen bestätigt wird, bevor der Test fortgesetzt wird. Wenn der angesetzte Testzeitpunkt, der im Register 75 für den Atemalkoholtest eingetragen ist, eintritt, wird ein Interrupt initiiert, der die Stimm- und Atemalkohol-Testsoftware dazu veranlaßt, den Test auszuführen. Als erster Schritt wird ein Signal an den Lautsprecher 56 ausgesendet, um den Gefangenen zu warnen, daß er sich innerhalb von fünf Minuten einem Test zu unterziehen hat. Diese Dauer von fünf Minuten ermöglicht es dem Gefangenen, nichts zu essen, zu trinken oder zu rauchen, bis der Test abgeschlossen ist; falls er dies innerhalb der fünf Minuten vor dem Atemalkoholtest nicht einhält, können die Testwerte verfälscht werden. Gemeinsam mit dem akustischen Signal des Lautsprechers 56 leuchtet auf der Konsole ein grüner Bereitschaftsknopf 78 auf. Wenn das Signal aus dem Lautsprecher 56 ertönt und der grüne Bereitschaftsknopf 78 aufleuchtet, hat der Gefangene drei Minuten Zeit zur Verfügung, um den Knopf zu drücken und so seine Bereitschaft zu bekunden. Danach verstreichen fünf Minuten bis zum Beginn des Tests, wenn wiederum der grüne Bereitschaftsknopf aufleuchtet und ein Ton, der dem Klingeln eines Telefons ähnelt, über den Lautsprecher 56 ausgesendet wird. Wenn der Gefangene den Bereitschaftsknopf nicht drückt, daß er innerhalb von etwa drei Minuten nach dem ersten Alarm zur Verfügung steht, wird in der Nachrichtenwarteschlange 60 eine Nachricht über einen fehlgeschlagenen Test aufgegeben. Wenn das zweite Signal ertönt, damit der Gefangene den Test beginnt, hat er weitere drei Minuten Zeit, den Bereitschaftsknopf zu drücken. Wenn der Knopf nicht gedrückt wird, wird wiederum eine Nachricht über einen fehlgeschlagenen Test in der Warteschleife 60 aufgegeben. Das Drücken des Bereitschaftsknopfs zu diesem Zeitpunkt muß eintreten, wenn die Maske 21 richtig auf dem Gesicht der getesteten Person plaziert ist. Sofern der Anwesenheitsdetektor in der Maske nicht eine richtige Positionierung derselben anzeigt

und das Hintergrundrauschen nicht niedrig genug ist, um einen präzisen Test zu ermöglichen, wird der Test nach dem Drücken des Bereitschaftsknopfs nicht fortgesetzt.

Wenn der Bereitschaftsknopf gedrückt wird, fährt das System mit einem Stimmtest fort, um die Identität des Gefangenen zu verifizieren. Nach Eintragung des Gefangenen in das System werden die Stimmproben im Speicher eines Stimmtesters 70 gespeichert, der die jeweils dreimal ausgesprochenen drei bis fünf Wörter aufzeichnet. Bei Durchführung des Stimmtests (nach dem Drücken des Bereitschaftsknopfes und der richtigen Positionierung der Maske) weist die HMU 20 den Gefangenen an, eines der Wörter zu wiederholen, indem dieses auf einer nicht dargestellten Konsolenanzeige erscheint oder über den Lautsprecher 56 ertönt. An die Aufforderung schließt sich ein durch den Lautsprecher 56 ausgesendeter Piepton an. Nachdem das Aussprechen jedes Worts verlangt und der Piepton ausgesendet wurde, muß der Gefangene das Wort innerhalb einer bestimmten Zeit, z.B. zwei Sekunden, wiederholen. Ein Gefangener hat drei Versuche, das Wort innerhalb der vorgeschriebenen Zeit zu wiederholen und eine Wortübereinstimmung der Stimmprobe des im Stimmtesterspeicher gespeicherten Worts zu erreichen. Das Aussprechen dieser drei Wörter wird in zufälliger Reihenfolge verlangt, wobei eine genaue Übereinstimmung aller drei Wörter bei zumindest einem der drei Versuche erforderlich ist, bevor der Test als bestanden gilt. Außerdem kann ein Zufallswort in der Sequenz enthalten sein, um Versuche des Gefangenen zu vereiteln, aufgezeichnete Wörter anstelle seiner eigenen Stimme zu verwenden. Die Zufallswörter werden nicht analysiert.

Wenn der Test bestanden ist, d.h. eine übereinstimmende Stimmprobe durch den Gefangenen als Reaktion auf die Aufforderung der aufgezeichneten Wörter abgegeben wurde, leuchtet ein grünes Bereitschaftslicht auf, das dem Gefangenen signalisiert, eine Atemprobe abzugeben. Wenn die Wörter nicht mit den abgespeicherten Daten übereinstimmen, bringt die HMU eine Fehleranzeige zum Leuchten und beginnt mit dem Test von neuem. Wenn der Test dreimal mißglückt, wird eine "Stimmtest mißglückt"-Nachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben. Wenn der Test erfolgreich ist,

muß der Gefangene sofort nach Erleuchten des grünen Bereitschaftsknopfs mit dem Abgeben einer Atemprobe beginnen und das Blasen 4½ Sekunden lang ohne Unterbrechung aufrechterhalten. Wenn der Beginn der Abgabe der Atemprobe durch den Atemtester 71 detektiert wird, wird ein Summton erzeugt und über die gesamte 4½ Sekunden-Dauer gehalten, sodaß der Gefangene weiß, wie lange er die Probe abgeben muß. Der Gefangene hat wieder drei Versuche, eine annehmbare Atemprobe mit richtigem Druck über die gesamte Dauer von 4½ Sekunden abzugeben.

Wenn eine annehmbare Probe abgegeben wird, wird der Atemalkoholgehalt des Gefangenen als 0 oder irgendein anderer Wert aufgezeichnet und die Nachricht in der Nachrichtenwarteschlange 60 aufgegeben. Wenn der Test aus irgendeinem anderen Grund außer dem Ablesen eines unannehmbaren Alkoholgehalts fehlschlägt, wird dieser andere Grund aufgezeichnet und die Nachricht in der Warteschleife 60 aufgegeben. Solche Nachrichten betreffen Stimmen-Nichtübereinstimmung, zu späte Abgabe der Atemprobe, zu kurze oder zu wenig starke Abgabe der Atemprobe oder Nichtdurchführung des Tests. Wenn der Test abgeschlossen ist, ist der nächste vom Gefangenen zu beobachtende Vorgang das Aufleuchten des gelben Telefonanzeigelichts 82 auf der Konsole 55. Dieses Licht leuchtet immer dann auf, wenn eine Nachricht an die Hosteinheit übermittelt wird.

Der Stimmtester 70 operiert teilweise unter der Steuerung des Mikroprozessors 40, dem Schaltkreis der Stimm- und Alkoholtestgeräte aus WO 89/03530 und WO 89/12897 und einer Stimmanalysatorplatine von Ecco Industries, Inc., 130 Carter Street, Danvers, MA 01923. Die Platine funktioniert gemäß dem im Flußdiagramm von Fig.3 dargestellten Verfahren.

Bezugnehmend auf Fig.9C wirkt der Betrieb der Stimmenanalysatorplatine des Stimmtesters 70 mit den anderen Komponenten der HMU 20 zusammen, um die folgenden Funktionen zu erfüllen. Ein digitaler Wortaufforderungsoutput wird immer dann eingestellt, wenn der Stimmtester 70 den Benutzer auffordert, ein Wort

auszusprechen. Der Stimmtester 70 erzeugt eine synthetisierte Stimme aus gespeicherten Daten sowie einen Piepton, um den Benutzer aufzufordern, ein Wort auszusprechen. Gespeicherte Daten werden durch den Benutzer programmiert, der während der Eintragung die Testwörter ausspricht. Bis zu fünf Testwörter sind möglich. Diese Wörter sind nicht permanent im Stimmtester 70 gespeichert, sondern werden zum Zeitpunkt der Eintragung aus einer zum richtigen Betrieb ausgewählten Wörterliste bestimmt. Die Aufforderung zum Aussprechen der Testwörter erfolgt in einer unvorhersagbaren Reihenfolge, die durch einen Pseudozufalls-Algorithmus erzeugt wird. Der Stimmtester erzeugt zumindest eine Wortaufforderung, nachdem ausreichende Proben empfangen wurden, um eine Entscheidung zu treffen. Der Stimmtester 70 kann zusätzliche Zufallswörter-Aufforderungen erzeugen.

Der Stimmtester 70 setzt ein Annahme-Outputsignal, um anzuzeigen, daß der die Wörter aussprechende Gefangene derselbe Gefangene ist wie der Eingetragene, da die Stimmeigenschaften übereinstimmen. Der Tester 70 setzt ein Ablehnungs-Outputsignal, um anzuzeigen, daß der die Wörter aussprechende Mensch nicht derselbe ist wie der Eingetragene, da die Stimmeigenschaften nicht übereinstimmen. Ein Zeitablauf-Outputsignal wird gesetzt, um anzuzeigen, daß der getestete Gefangene auf eine Aufforderung nicht reagierte, indem er die Wörter nicht innerhalb des Zeitablauf-Outputsignals aussprach. Der Benutzer bekommt zwei Möglichkeiten, jedes Wort in jedem Versuch auszusprechen. Nachdem eine Zeitablaufgrenze das erste Mal überschritten wird, erhält der Benutzer die zweite Aufforderung, das gleiche Wort auszusprechen. Nach dem zweiten mißglückten Versuch, das Wort auszusprechen, wird das Zeitablauf-Outputsignal gesetzt und der Testversuch beendet.

Auch ein Testmodus ist vorgesehen. In diesem Modus zeigt das Setzen eines Selbsttest-Outputsignals an, daß das System eine Diagnose durchgeführt und festgestellt hat, daß es funktioniert und bereit ist, Wörter zu analysieren. Wenn die Eintragung noch nicht abgeschlossen ist oder Eintragungsdaten verloren gehen, wird kein Selbsttest-Outputsignal gesetzt. Im Eintragungsmodus wird das Selbsttest-Outputsignal gesetzt

(ungeachtet dessen, ob Eintragungsdaten fehlen oder unzulänglich sind), wenn alle anderen Bedingungen zufriedenstellend sind. Der Tester 70 besitzt zwei manuell auswählbare Modi: einen Testmodus und einen Eintragungsmodus.

Das Stimmverifizierungsmodul bzw. die Stimmverifizierungsplatine des Testers 70 dient unter anderem dazu, die Identität eines Benutzers, der sich einem nicht überwachten Atemalkoholtest unterzieht, zu verifizieren, um die Abgabe einer Atemprobe einer anderen Person zu verhindern. Das Modul bzw. die Platine wird auch in einem Hausarrestsystem ohne Alkoholtestmöglichkeit verwendet. Der Stimmtester 70 fordert den Benutzer auf, bestimmte vorher festgelegte Wörter auszusprechen, und vergleicht die Eigenschaften der Stimme des Benutzers mit den gespeicherten Daten, um zu bestimmen, ob sich der richtige Gefangene dem Stimmtest unterzieht. Die Ergebnisse des Stimmenvergleichs werden zur Bestätigung, daß sich der Benutzer am richtigen Ort aufhält, und zur Bestimmung herangezogen, ob sich der Benutzer dem Atemtest unterziehen darf. Der Stimmtester 70 bildet eine Schnittstelle der Mikroprozessorsteuerung 40, die den gesamten Vorgang der Stimmverifizierung und des Alkoholtests steuert.

Wenn die HMU 20 durch Batteriestrom betrieben wird, wird der Stimmtester 70 nur dann mit Elektrizität versorgt, wenn er tatsächlich seine Funktion erfüllt. Wenn externer elektrischer Strom zur Verfügung steht, wird der Stimmtester 70 durchgehend mit Elektrizität versorgt.

Der Stimmtester besitzt zwei Modi: den Test- und den Eintragungsmodus. Die Eintragung besteht aus dem Erfassen einer Anzahl an zu analysierenden Stimmproben und dem Speichern der Ergebnisse der Analyse für zukünftige Vergleiche. Während der Eintragung steht der Benutzer unter der Aufsicht eines geschulten Ausbildners. Während der Eintragung und dem Testen wird das gleiche Mikrofon verwendet, das in der Maske 21 enthalten ist. Wenn das Mikrofon ersetzt wird, wird die Eintragung üblicherweise wiederholt.



Die Sequenz wird in Fig.9C als Flußdiagramm dargestellt. Wie aus Fig.9C ersichtlich, wird die Analysatorplatine mit Strom versorgt. Zwischen den Tests kann die Stromversorgung der Platte fortgesetzt oder unterbrochen werden. Zur Einleitung des Einschaltverfahrens erzeugt der Regler 40 einen Impuls an einem Reset-Eingang. Der Tester 70 führt dann Tests zur Verifizierung seiner Software und Hardware und die anfängliche Initialisierung aus, um für das Analysieren der Wörter bereit zu sein. Am Ende des Tests und der Initialisierung wird die Selbsttest-Outputsignal-Ebene aktiviert. Wenn dies nicht innerhalb eines bestimmten Selbsttest-Zeitintervalls geschieht, nimmt das System an, daß eine Funktionsstörung eingetreten ist. Während des Testmodus wird das Selbsttest-Outputsignal nur dann aktiviert, wenn vollständige und zufriedenstellende Eintragungsdaten gespeichert sind. Nach dem Setzen des Selbsttest-Outputsignals wird ein Impuls- oder Interruptsignal an den Starttest-Eingang des Stimmtesters angelegt, und dieser Impuls dauert bis zur Aufforderung des Aussprechens des ersten Worts an. Die Zeitdauer zwischen dem Setzen des Selbsttest-Outputsignals und dem Impuls kann von null bis unendlich reichen. Der Tester wartet auf den Impuls aus dem Mikroprozessor 40, bevor er fortfährt.

Nach dem Empfang des Starttestimpulses erzeugt die Testanalysatorplatine ein Audio-Outputsignal, um den Benutzer aufzufordern, ein zufällig ausgewähltes Wort auszusprechen. Das Audio-Outputsignal besteht aus einer Wiedergabe des zum Eintragungszeitpunkt eingegebenen Wortes und einer anschließenden Pause von 100 ms und einem Piepton von 100 ms. Das Aufforderungs-Outputsignal bleibt so lange erhalten, bis ein Wort durch den Benutzer ausgesprochen wird oder eine Zeitablaufgrenze überschritten ist.

Die Testerplatine führt eine Analyse durch, um zu bestimmen, ob genügend Stimmproben vorhanden sind, um eine Annahme- oder Ablehnungsentscheidung zu treffen. Wenn der Tester über nicht genügend Stimmproben verfügt, beginnt die Aufforderung von neuem. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis der Tester ausreichend

Stimmproben empfangen hat, um eine Annahme- oder Ablehnungsentscheidung treffen zu können. Wenn und falls ausreichend Stimmproben durch den Tester empfangen wurden, signalisiert er das Testergebnis, indem er entweder sein Annahme-Outputsignal oder sein Ablehnungs-Outputsignal setzt. Wenn eine Ablehnungsentscheidung getroffen wird, bricht der Test ab, der Tester wird zurückgesetzt und führt keine weitere Verarbeitung aus, bis er einen Starttest- oder Rücksetzungsimpuls aus dem Mikroprozessor 40 empfängt.

Der Tester erzeugt zumindest eine unechte Aufforderung nach dem Empfang ausreichender Stimmproben, um eine Annahme- oder Ablehnungsentscheidung zu treffen. Der Tester bestimmt, ob der Sprecher ein Wort abgibt, führt jedoch keine Analyse aus. Wenn der Sprecher kein Wort innerhalb eines Zeitablaufintervalls abgibt, wird das Annahme-Outputsignal zurückgesetzt. Wenn die Stimmprobe nicht innerhalb des Zeitablaufintervalls abgegeben wird, löscht der Tester das Aufforderungs-Outputsignal. Wenn es das erste Mal war, daß der Benutzer aufgefordert wurde, das Wort auszusprechen, erhält er eine weitere Möglichkeit, das gleiche Wort auszusprechen. Wenn es das zweite Mal ist, daß der Benutzer das Wort nicht innerhalb der begrenzten Zeitdauer sagt, wird der Test abgebrochen, und der Tester setzt sein Zeitablauf-Outputsignal. Wenn dieser Zustand erreicht ist, führt der Tester keine anderen Funktionen durch, bis er einen Starttest- oder Rücksetzimpuls aus dem Mikroprozessor 40 empfängt.

Wenn ein Impuls aus dem Mikroprozessor 40 zu einem beliebigen Zeitpunkt während eines Tests an den Starttest-Input angelegt wird, bricht der Test ab, die Sequenz kehrt zur Starttestfunktion zurück, und der Test wird zur Gänze neu begonnen. Der Tester reagiert durch Erzeugen eines 100 ms Abbruchbestätigungsimpulses. Der Test kann abgebrochen und beliebig oft neu gestartet werden, d.h. so oft wie Testimpulse angelegt werden. Die Anzahl an erneuten Versuchen pro Test wird durch den Mikroprozessor 40 auf 3 gesetzt.

Wenn ein Starttestimpuls aus dem Mikroprozessor 40 nach Abschluß eines Tests angelegt wird, kehrt die Sequenz zur Starttestposition zurück, Annahme-, Ablehnungs- oder Zeitablauf-Outputsignale werden gelöscht und der Test wiederholt. Der Test kann beliebig oft wiederholt werden, d.h. so oft wie Starttestimpulse vom Mikroprozessor 40 empfangen werden. Wenn ein Rücksetzimpuls nach Abschluß eines Tests oder zu einem beliebigen anderen Zeitpunkt angelegt wird, kehrt die Sequenz zum Selbsttest- und Initialisierungspunkt zurück, alle Outputsignale werden gelöscht und die gesamte Sequenz wiederholt.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren, um von einem zentralen Büro aus die Anwesenheit einer Person an einem entfernten Ort zu überwachen, umfassend das Bereitstellen einer Datenspeichervorrichtung an dem entfernten Ort und das Durchführen zumindest eines Tests am entfernten Ort bezüglich des Zustandes der Person an dem entfernten Ort, dadurch gekennzeichnet, daß programmierte Informationen, die die Parameter des durchzuführenden Tests definieren, vom zentralen Büro in die Datenspeichervorrichtung geladen werden und die Informationen vom Test dann gemäß den vom zentralen Büro geladenen programmierten Informationen zum zentralen Büro übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiters das Übertragen eines charakteristische Identitätsinformation tragenden Signals von einem an der Person befestigbaren Sender und das Empfangen des Signals aus dem Sender mit einem Empfänger umfaßt, der an dem entfernten Ort vorgesehen ist, wenn der Sender sich in der Nähe des entfernten Ortes befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, weiters umfassend das Mitteilen eines der charakteristischen Identitätsinformation entsprechenden Sendercodes vom zentralen Büro zum entfernten Ort und Speichern in der Datenspeichervorrichtung, worin der durchgeführte Test das Vergleichen der Sender-Identitätsinformation vom empfangenen Signal mit dem Sendercode umfaßt und worin ein Outputsignal erzeugt wird, das das Ergebnis des Vergleichs trägt.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, das weiters das Erzeugen eines Alarms, der von jemandem in der Nähe des entfernten Ortes wahrgenommen werden kann, am entfernten Ort als Reaktion darauf, daß der Empfänger kein Signal vom Sender empfängt, sowie das Weiterleiten eines Berichtsignals vom entfernten Ort zum

zentralen Büro als Reaktion darauf umfaßt, daß der Empfänger innerhalb einer bestimmten Zeit nach dem Erzeugen des Alarms kein Signal vom Sender empfangen hat.

5. Verfahren nach Anspruch 4, worin der Alarm als Reaktion auf das Verstreichen eines bestimmten Zeitraums erzeugt wird, in dem vom Empfänger kein Signal vom Sender empfangen wird.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin die Person ein bestimmter Gefangener ist, dessen unbewachte Haft an einem entfernten Ort überwacht wird, worin der Test ein Identitätstest ist, der an einer Person am entfernten Ort vorgenommen wird, um ihre Identität als jene des bestimmten Gefangenen zu bestätigen, wobei der Identitätstest die Mitwirkung dieser Person erfordert, und worin das Verfahren weiters die Erzeugung eines Identitätssignals am entfernten Ort umfaßt, das Information vom Identitätstest der Identität der Person trägt, sowie die kontinuierliche Überwachung der Nähe des bestimmten Gefangenen zum entfernten Ort, die Erzeugung eines Überwachungssignals, das Information über die Nähe des bestimmten Gefangenen zum entfernten Ort trägt, und das Übertragen von Information sowohl des Identitäts- als auch des Überwachungssignals vom entfernten Ort zum zentralen Büro.

7. Verfahren nach Anspruch 6, worin der Identitätstest ein Test ist, der die aktive Teilnahme der getesteten Person erfordert und die Nähenüberwachung ein passiver Test ist, der ohne die aktive Teilnahme des bestimmten Gefangenen durchgeführt werden kann.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, das weiters die Herstellung einer Kommunikationsverbindung vom entfernten Ort zum zentralen Büro als Reaktion auf Ergebnisse des Tests und das Mitteilen von Information vom Test durch die hergestellte Kommunikationsverbindung zum zentralen Büro umfaßt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, worin die Kommunikationsverbindung ein Telephonkommunikationssystem ist, wobei die Verbindung durch automatisches Wählen einer Nummer für das zentrale Büro hergestellt wird.

10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin am entfernten Ort ein Mittel verwendet wird, um einen beliebigen einer Vielzahl verschiedener Tests durchzuführen, und worin das Verfahren die Auswahl zumindest eines der Tests gemäß der vom zentralen Büro geladenen Information umfaßt, wobei der durchgeführte Test zumindest einer der gewählten Tests ist.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin die geladene Information die Zeit des nächsten Tests umfaßt, wobei der Test zu der vom zentralen Büro geladenen Zeit am entfernten Ort durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, das weiters das Übertragen von Information zwischen dem entfernten Ort und dem zentralen Büro umfaßt, worin die geladene Information die Zeit der nächsten Kommunikation zwischen dem entfernten Ort und dem zentralen Büro umfaßt.

13. Hausarrestsystem (10), um von einem zentralen Büro (12) aus einen bestimmten Gefangenen (13) an einem entfernten Haftort (11) zu überwachen, wo der bestimmte Gefangene (13) zur unbewachten Haft festgesetzt ist, umfassend Mittel (16, 20, 21, 70, 71) am entfernten Ort, um zumindest einen unbewachten Test durchzuführen, an dem der Gefangene entsprechend einer Bedingung seiner Haft teilnimmt, Mittel (20, 40, 75, 76) zum Aktivieren der Testdurchführungsmittel, Mittel (40, 42, 65) am entfernten Ort zum Erzeugen eines Information von dem/den Test(s) tragenden Signals, und Mittel (27, 77) zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zwischen dem entfernten Ort (11) und dem zentralen Büro (12), dadurch gekennzeichnet, daß das Testmittel (16, 20, 21, 70, 71) zur Durchführung einer Vielzahl verschiedener Tests dient, von denen jeder

durch programmierte Information definiert ist, daß das System Mittel (27) zum Mitteilen programmierter Information vom zentralen Büro (12) zum entfernten Ort (11) durch die Kommunikationsverbindung (14) umfaßt, um die Parameter zumindest eines der durchzuführenden Tests von der Vielzahl davon auszuwählen und zu definieren, und daß das Aktivierungsmittel (20, 40, 75, 76) am entfernten Ort vorgesehen ist und bewirkt, daß der/die gemäß der programmierten Information vom zentralen Büro (12) gewählte(n) Test(s) durchgeführt wird/werden, sowie dadurch, daß das Signalerzeugungsmittel (40, 42, 65) Information von dem/den Test(s) gemäß der programmierten Information vom zentralen Büro (12) zum zentralen Büro (12) überträgt.

14. System nach Anspruch 13, worin das Mittel zum Durchführen von Tests Mittel (16,20) am entfernten Ort (11) zur kontinuierlichen Überwachung der Nähe des bestimmten Gefangenen (13) zum entfernten Ort (11), Mittel (30, 33) zum Erzeugen eines Überwachungssignals, das Information bestimmter überwachter Geschehnisse als Reaktion darauf trägt, sowie Mittel (21, 70, 71) zur Durchführung zumindest eines weiteren Tests umfaßt, der die Mitwirkung des Gefangenen (13) erfordert.

15. System nach Anspruch 14, worin die Überwachungsmittel einen am Körper des bestimmten Gefangenen (13) befestigbaren Sender (16), der Mittel (30, 33) zum Übertragen eines Signals, das charakteristische Information über seine Identität trägt, enthält, und einen Empfänger (20, 44) am entfernten Ort (11), um das Signal vom Sender (16) zu empfangen, wenn der Gefangene (13) sich in der Nähe des entfernten Ortes (11) befindet, umfassen.

16. System nach Anspruch 15, weiters umfassend einen Prozessor (40) am entfernten Ort (11), der eine Vorrichtung (49) zum Speichern eines Sender-ID-Codes und Mittel (42) zum Aufnehmen von Senderidentitätsinformation vom empfangenen Signal, zum Vergleichen dieses Signals mit dem Sender-ID-Code in der Speichervorrichtung (49) und zum Erzeugen eines das Ergebnis des Vergleichs tragenden Outputsignals umfaßt, sowie Mittel (27) zum Mitteilen eines zugeordneten Sender-ID-Codes vom zentralen Büro (12)

zum entfernten Ort (11), der der charakteristischen Information der Identität des Senders entspricht, worin der Prozessor (40) Mittel zum Speichern des mitgeteilten zugeordneten ID-Codes in der Speichervorrichtung (49) umfaßt.

17. System nach einem der Ansprüche 15 oder 16, weiters umfassend Mittel (54,56) am entfernten Ort (11) zum Erzeugen eines von jemandem in der Nähe des entfernten Ortes (11) wahrnehmbaren Alarmsignals als Reaktion darauf, daß vom Empfänger (20, 44) kein Signal vom Sender (16) empfangen wird, worin das Mittel (27, 77) zum Aufbauen einer Kommunikationsverbindung in Betrieb geht, um die Verbindung (14) herzustellen, wenn das Fehlen des Signals für eine bestimmte Zeit andauert, nachdem das Alarmsignal erzeugt worden ist.

18. System nach einem der Ansprüche 13 bis 17, worin das Testdurchführungsmittel Mittel (21, 71) zum Testen jener Wirkungen auf eine Person umfaßt, die eine Verletzung einer Verhaltensbedingung auf die Person des Gefangenen haben würde, die nach einer Verletzung weiterbestünde.

19. System nach einem der Ansprüche 13 bis 18, worin das Testdurchführungsmittel Mittel (21, 71) zum Testen einer Person in Hinblick auf Alkoholkonsum umfaßt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 19, worin das Testdurchführungsmittel Mittel (20, 70) zur Verifizierung der Identität einer getesteten Person umfaßt.

21. System nach Anspruch 20, worin das Identitätsverifizierungsmittel Mittel (70) zum Test der Stimme einer Person umfaßt, um zu ermitteln, ob die Person der bestimmte Gefangene ist.

22. System nach Anspruch 21, das weiters Mittel zur Durchführung einer automatischen Stimmenanalyse der Stimmenprobe der getesteten Person und zum Vergleich der



Ergebnisse der Analyse mit bekannten Stimmendaten des bestimmten Gefangenen umfaßt.

23. System nach Anspruch 21, das weiters Mittel zum Ableiten eines einzigartigen identifizierbaren Merkmals von einer Probe der Stimme der getesteten Person sowie Mittel am entfernten Ort zum Speichern eines Stimmenmerkmals des bestimmten Gefangenen und zum Vergleichen des von der getesteten Person erhaltenen Merkmals mit dem bekannten Stimmenmerkmal des bestimmten Gefangenen umfaßt.

24. System nach einem der Ansprüche 13 bis 23, worin die vom zentralen Büro (12) mitgeteilte Information Information bezüglich des Zeitpunkts der Tests umfaßt und das System weiters Mittel (40, 75, 76) am entfernten Ort (11) umfaßt, um mit dem gewählten Test als Reaktion auf die Zeitpunktinformation zu beginnen.

25. System nach einem der Ansprüche 13 bis 24, worin die Kommunikationsverbindung (14) ein Telephonkommunikationssystem (23, 24) ist und das Mittel zum Herstellen der Kommunikationsverbindung einen automatischen Wähler (27, 77) umfaßt.

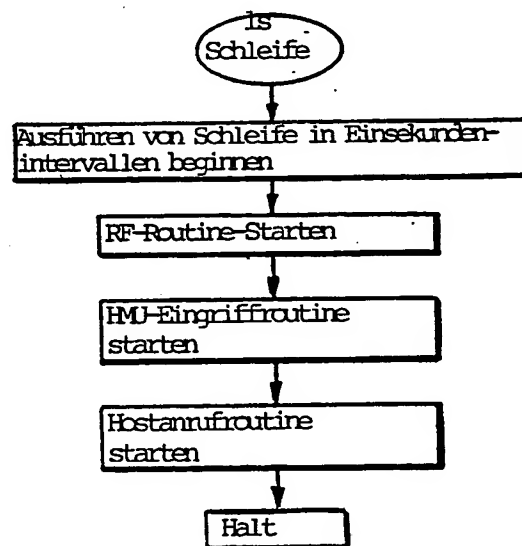
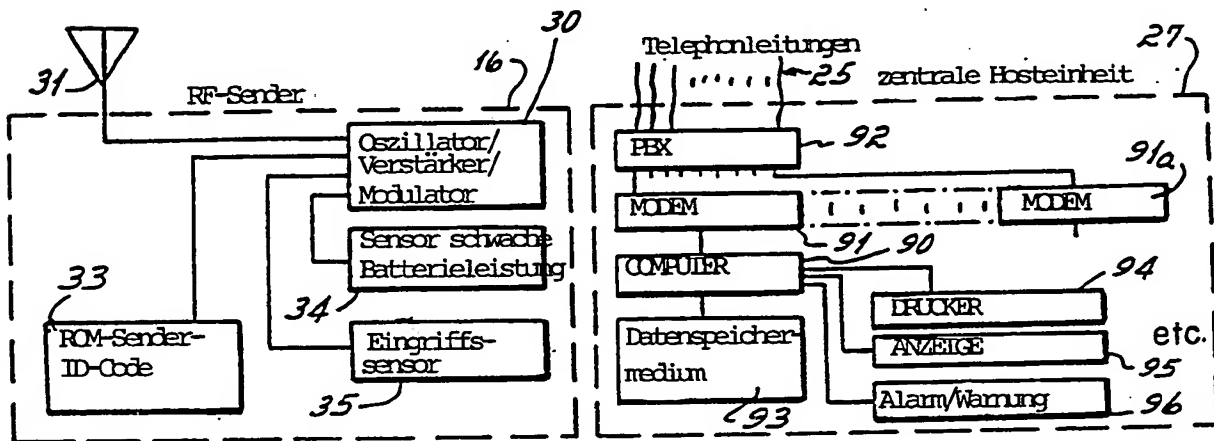
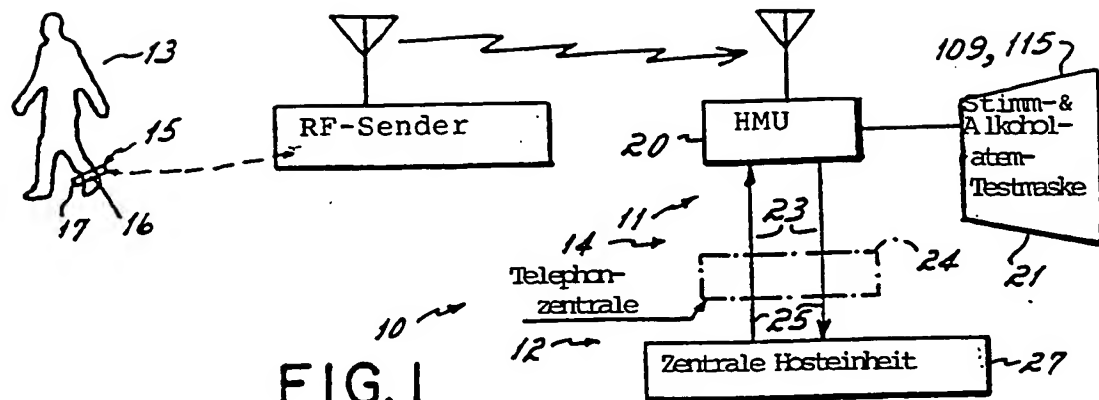


FIG. 5

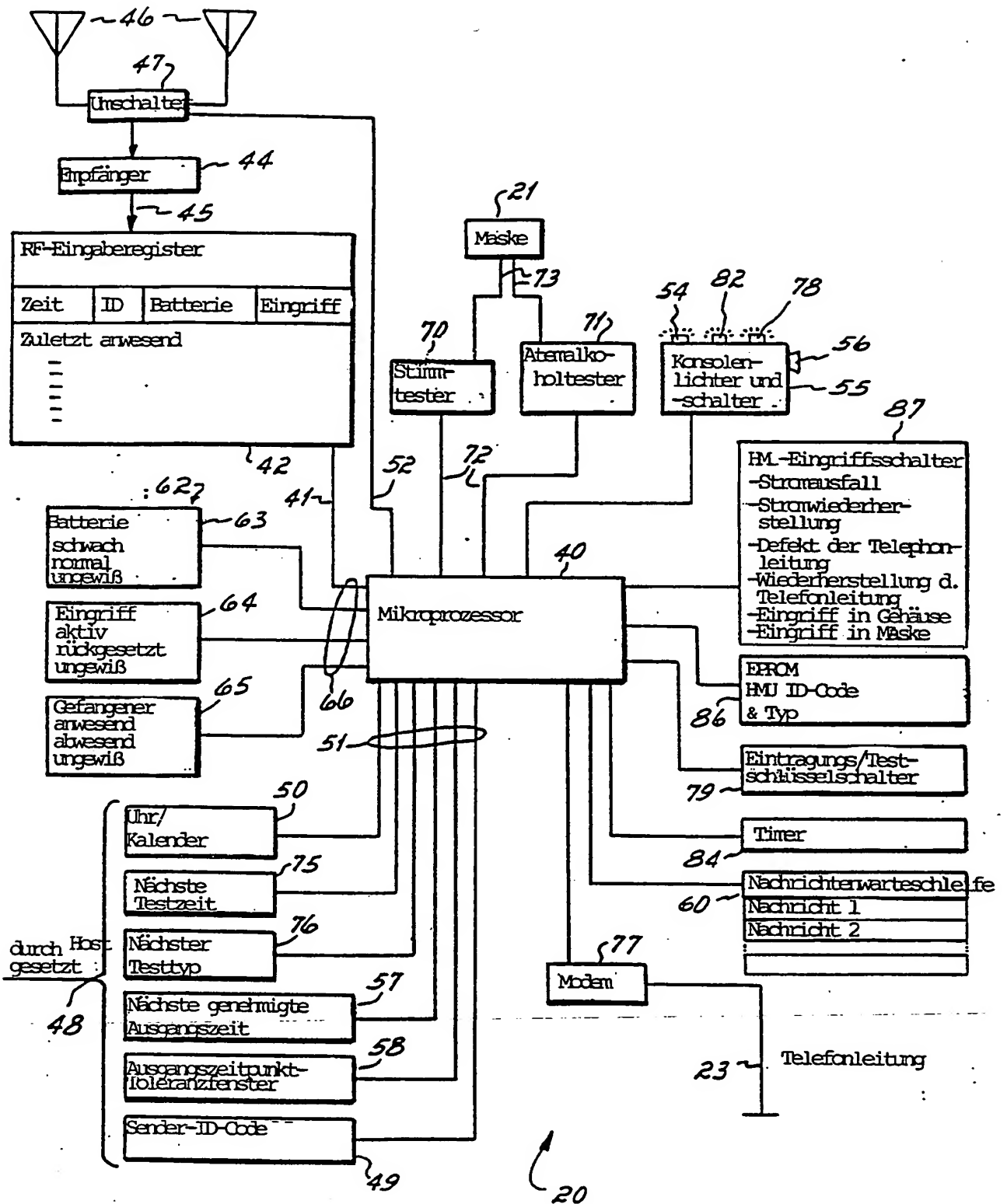


FIG. 3

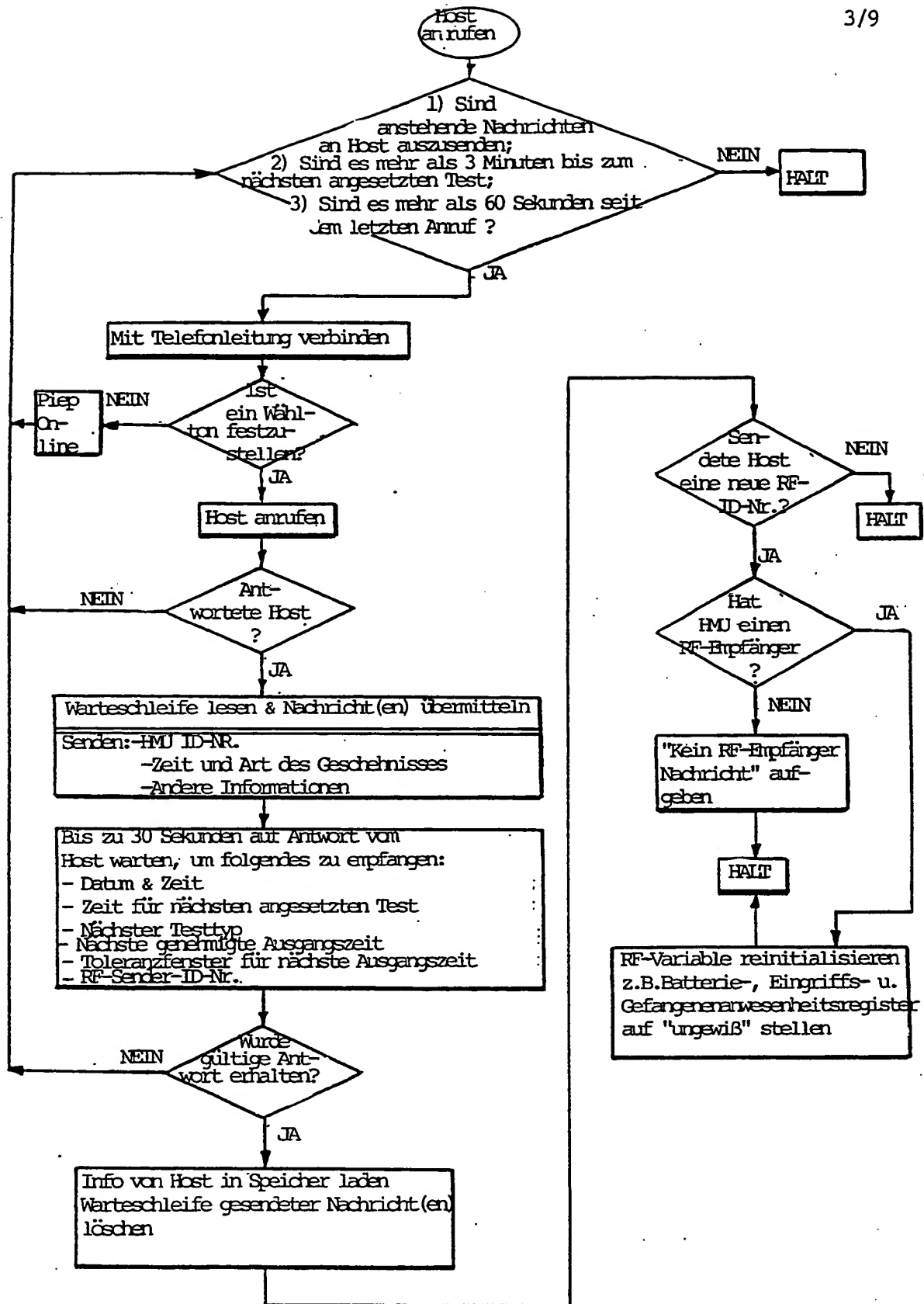


FIG. 6

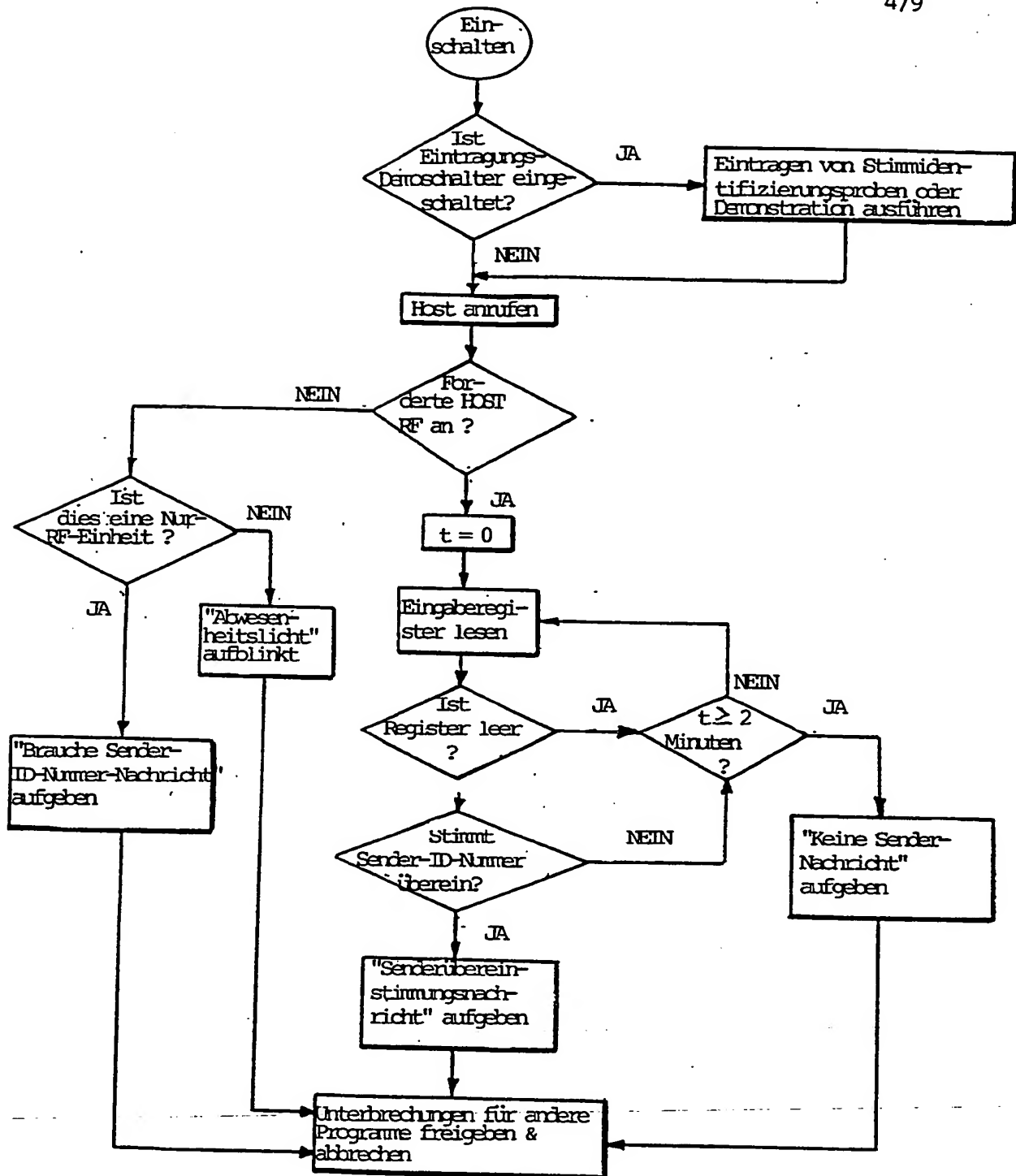


FIG. 7



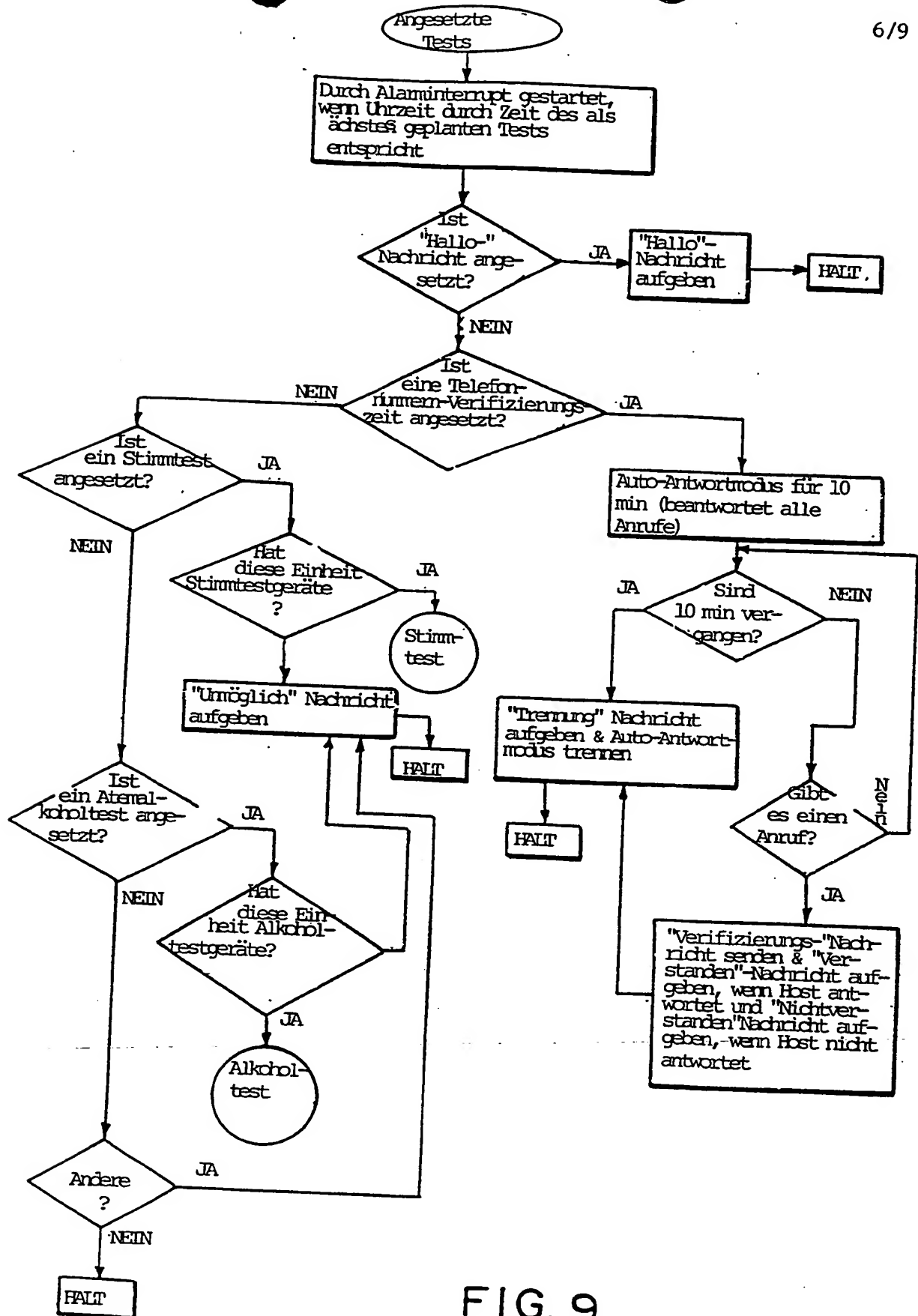


FIG. 9

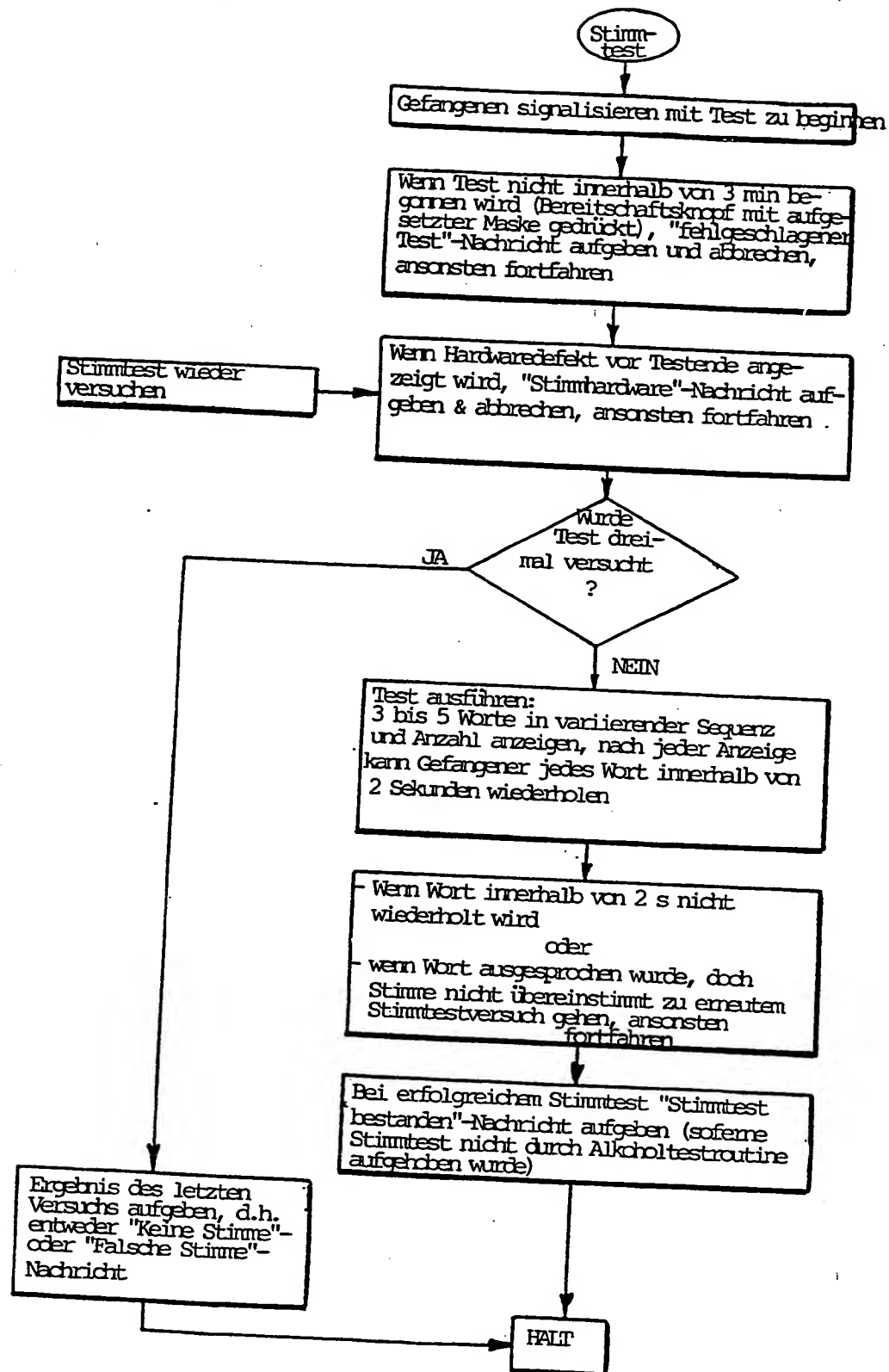


FIG. 9A



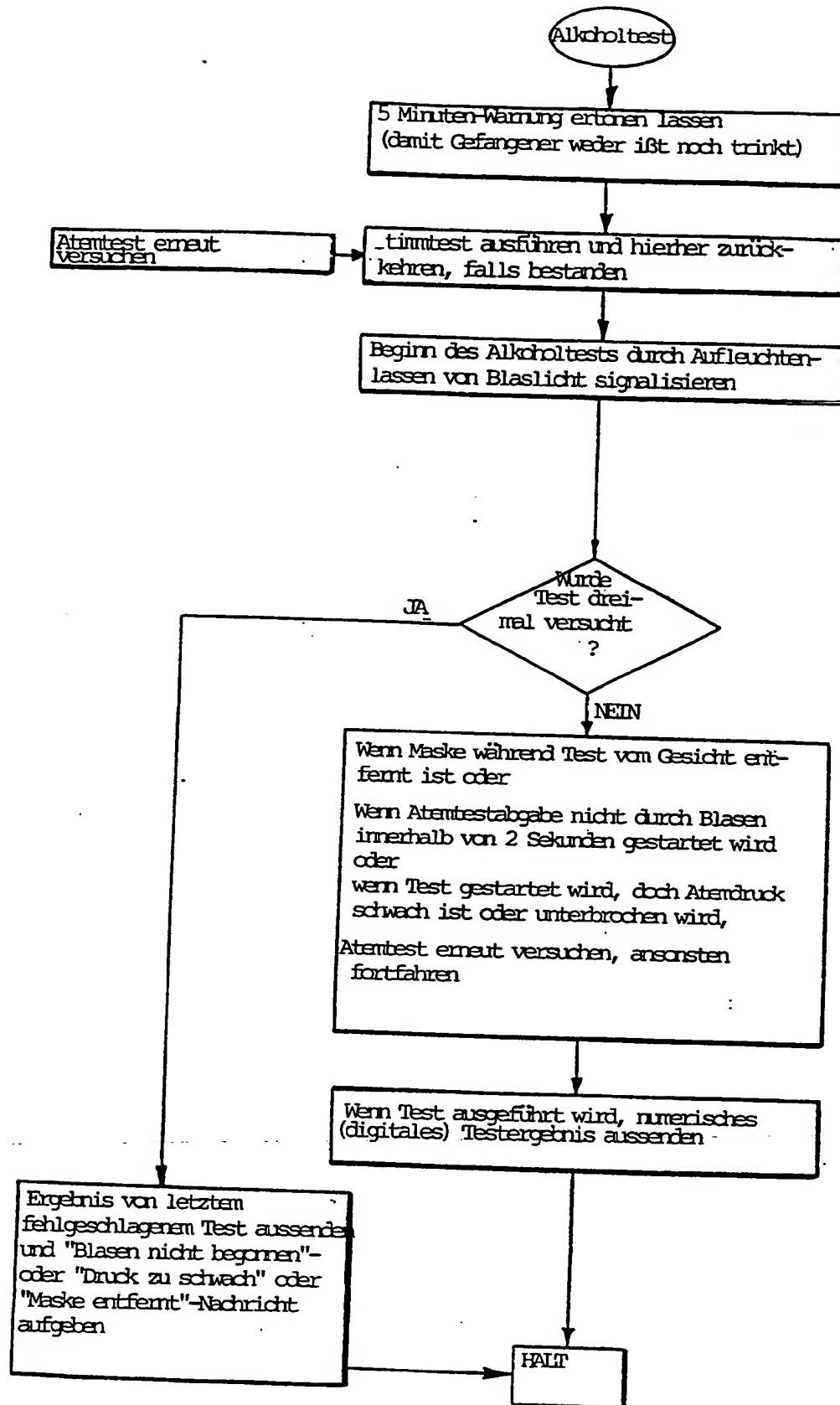


FIG. 9B

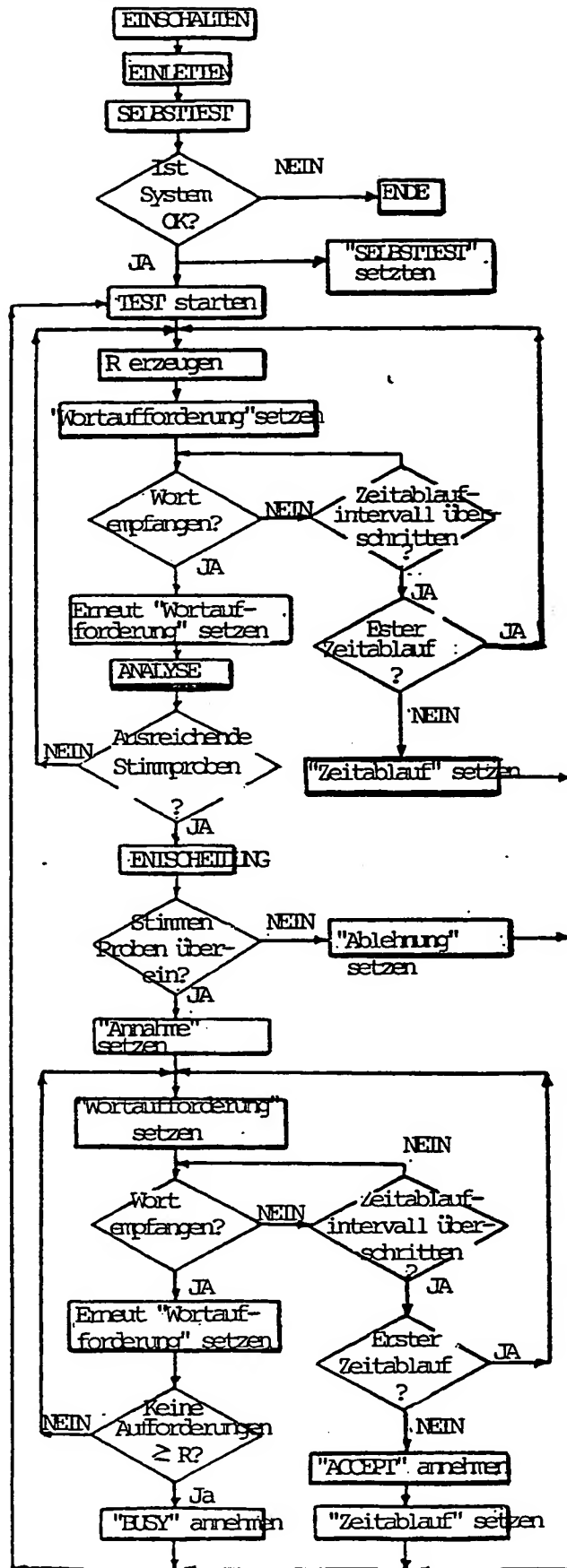


FIG.9C